

**KONSISTENSI RESAMPLING BLINDFOLD PADA MODEL  
ANALISIS JALUR DENGAN BERBAGAI BESARAN  
RESAMPLING**

**SKRIPSI**

oleh:  
**USAMAH HUIJATUL ISLAM**  
**155090501111046**



**PROGRAM STUDI SARJANA STATISTIKA**  
**JURUSAN STATISTIKA**  
**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**  
**UNIVERSITAS BRAWIJAYA**  
**MALANG**  
**2019**



## LEMBAR PENGESAHAN

### KONSISTENSI *RESAMPLING BLINDFOLD* PADA MODEL ANALISIS JALUR DENGAN BERBAGAI BESARAN *RESAMPLING*

Oleh:

**USAMAH HUJJATUL ISLAM**  
**155090501111046**

Setelah dipertahankan di depan Majelis Penguji

Pada tanggal 17 Juli 2019

dan dinyatakan memenuhi syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Statistika dalam bidang Statistika

Dosen Pembimbing

**Dr. Adji Achmad Rinaldo F., S.Si., M.Sc**  
**NIP. 198109082005011002**

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Statistika  
Fakultas MIPA  
Universitas Brawijaya

**Rahma Fitriani, S.Si., M.Sc., Ph.D**  
**NIP. 197603281999032001**





## LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Usamah Hujjatul Islam

NIM : 155090501111046

Jurusan : Statistika

Skripsi Berjudul :

### KONSISTENSI RESAMPLING BLINDFOLD PADA MODEL ANALISIS JALUR DENGAN BERBAGAI BESARAN RESAMPLING

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Isi dari skripsi yang saya buat adalah benar-benar karya sendiri dan tidak menjiplak karya orang lain, selain nama-nama yang termaktub di isi dan tertulis di daftar pustaka dalam skripsi ini
2. Apabila di kemudian hari ternyata skripsi yang saya tulis terbukti hasil jiplakan, maka saya akan bersedia menanggung risiko.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan segala kesadaran.

Malang, Juli 2019

Yang menyatakan,

Usamah Hujjatul Islam  
155090501111046



# KONSISTENSI *RESAMPLING BLINDFOLD* PADA MODEL ANALISIS JALUR DENGAN BERBAGAI BESARAN

## *RESAMPLING*

### ABSTRAK

Penggunaan analisis regresi belum mampu menangani permasalahan bentuk hubungan yang kompleks dengan beberapa variabel respon dan adanya variabel endogen *intervening* dalam suatu hubungan. Analisis yang mampu menangani permasalahan tersebut adalah analisis jalur. Pada analisis jalur terdapat beberapa asumsi, salah satu asumsi analisis jalur adalah asumsi normalitas residual. Apabila asumsi normalitas residual tidak terpenuhi, maka pendugaan parameter dapat menghasilkan penduga yang bias, ragam penduga yang besar serta tidak bersifat konsisten. Permasalahan normalitas residual tidak terpenuhi dapat diatasi salah satunya dengan menggunakan *resampling*. Oleh karena itu pada penelitian ini dilakukan studi simulasi untuk menerapkan *resampling* dengan metode *blindfold* pada kondisi asumsi normalitas sisaan tidak terpenuhi dengan berbagai tingkat besaran *resampling* pada analisis jalur. Berdasarkan hasil simulasi, pada tingkat keeratan yang berbeda konsisten terjadi pada besaran *resampling* yang berbeda. Pada tingkat keeratan rendah, konsisten terjadi pada besaran *resampling* 1000. Pada tingkat keeratan sedang, konsisten terjadi pada besaran *resampling* 500. Pada tingkat keeratan tinggi, konsisten terjadi pada besaran *resampling* 1400.

**Kata kunci:** Besaran *Resampling*, *Blindfold*, Konsistensi









# CONSISTENCY OF BLINDFOLD RESAMPLING ON PATH ANALYSIS MODEL WITH VARIOUS AMOUNT OF RESAMPLING

## ABSTRACT

The use of regression analysis has not been able to deal with the problems of complex relationships with several response variables and the presence of intervening endogenous variables in a relationship. Analysis that is able to handle these problems is path analysis. In path analysis there are several assumptions, one of the assumptions of path analysis is the assumption of residual normality. If the normality residual assumptions are not met, then estimating the parameters can produce a biased estimator, a large and not consistent range of estimators. Unmet residual normality problems can be overcome by using resampling. Therefore in this study, a simulation study was conducted to apply resampling with the blindfold method to the condition that the normality assumption is not met with various levels of resampling in the path analysis. Based on the simulation results, different levels of closeness occur consistently at different resampling quantities. At a low level of closeness, it is consistent with the resampling magnitude of 1000. At a moderate level, a consistent level of resampling of 500 occurs. At a high level of closeness, it is consistent with the amount of resampling 1400.

**Keywords:** *Amount of Resampling, Blindfold, Consistency*



## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena atas limpahan rahmat dan karunia-Nya Skripsi dengan judul “Konsistensi *Resampling Blindfold* pada Model Analisis Jalur dengan Berbagai Besaran *Resampling*” dapat terselesaikan. Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari dukungan, bantuan serta do’a yang tiada hentinya dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

- 1) Bapak Dr. Adji Achmad Rinaldo Fernandes S.Si., M.Sc selaku dosen pembimbing skripsi atas bimbingan dan saran yang diberikan selama proses penyusunan skripsi.
- 2) Ibu Dr. Dra. Umu Sa’adah, M.Si. dan Ibu Rahma Fitriani S.Si., M.Sc., Ph.D selaku dosen penguji atas bimbingan dan saran yang diberikan selama proses penyusunan skripsi.
- 3) Ibu Rahma Fitriani, S.Si., M.Sc., Ph.D. selaku ketua jurusan Statistika Universitas Brawijaya.
- 4) Bapak Achmad Efendi, S.Si., M.Sc., Ph.D. selaku ketua program studi Sarjana Statistika Universitas Brawijaya.
- 5) Abi, Ummi, Aa, Teteh, Adik-adik dan keluarga besar yang telah memberikan banyak kasih sayang, dukungan dan do’a.
- 6) Bapak Dr. Ir. Solimun, MS. selaku ketua KKU.PSBM, Ibu Nurjannah, S.Si., Mphil, Ph.D selaku bendahara KKU.PSBM, Ibu Luthfatul Amaliana, S.Si., M.Si. selaku sekretaris KKU.PSBM, serta keluarga besar KKU.PSBM, yang telah memberikan dukungan penuh selama proses penyusunan skripsi.
- 7) Seluruh staf dan karyawan Jurusan Statistika Universitas Brawijaya.
- 8) Sahabat-sahabat penulis dari HIMAHERA yang selalu memberikan dukungan serta do’a selama masa perkuliahan hingga penyelesaian skripsi.
- 9) Teman-teman KKU.PSBM Batch 4 yang telah menemani dan meberikan dukungan selama proses penulisan skripsi.
- 10) Teman-teman jurusan Statistika Universitas Brawijaya angkatan 2015 atas dukungan yang diberikan.



Skripsi ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi para pembaca. Penulis menyadari bahwa skripsi ini baik isi maupun bentuk penulisannya masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan adanya saran maupun kritik yang membangun agar dapat menjadi lebih baik kedepannya.

Malang, Juni 2019

Penulis





## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN .....	v
ABSTRAK .....	vii
ABSTRACT .....	ix
KATA PENGANTAR.....	xi
DAFTAR ISI .....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL .....	xix
DAFTAR LAMPIRAN .....	xxiii
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Manfaat Penelitian.....	4
1.5. Batasan Masalah.....	4
<b>BAB II TINJAUAN STATISTIKA.....</b>	<b>5</b>
2.1. Analisis Regresi Linier Berganda .....	5
2.2. Analisis Jalur.....	5
2.2.1. Asumsi-Asumsi Analisis Jalur.....	6
2.2.2. Langkah-Langkah Analisis Jalur .....	7
2.2.3. Jenis Pengaruh dalam Analisis Jalur.....	7
2.2.4. Diagram Jalur .....	8
2.3. <i>Resampling Blindfold</i> .....	11
2.4. Pendugaan Koefisien Jalur .....	12
2.4.1. Metode <i>Ordinary Least Square</i> (OLS) .....	12
2.4.2. Pengujian Hipotesis dan Konsistensi dengan <i>Resampling Blindfold</i> .....	13
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>17</b>
3.1. Sumber Data.....	17
3.2. Metode Penelitian.....	17
3.3. Diagram Alir .....	19
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>23</b>
4.1. Tingkat Keeratan Hubungan Antar Variabel Kategori Rendah .....	23
4.1.1. Besar Sampel $n = 25$ .....	23



4.1.2. Besar Sampel $n = 50$ .....	29
4.1.3. Besar Sampel $n = 100$ .....	34
4.2. Tingkat Keeratan Hubungan Antar Variabel Kategori Sedang .....	40
4.2.1. Besar Sampel $n = 25$ .....	40
4.2.2. Besar Sampel $n = 50$ .....	46
4.2.3. Besar Sampel $n = 100$ .....	52
4.3. Tingkat Keeratan Hubungan Antar Variabel Kategori Tinggi .....	57
4.3.1. Besar Sampel $n = 25$ .....	57
4.3.2. Besar Sampel $n = 50$ .....	63
4.3.3. Besar Sampel $n = 100$ .....	69
4.4. Konsistensi <i>Blindfold</i> Pada Kondisi Asumsi Normalitas Tidak Terpenuhi .....	74
<b>BAB V. PENUTUP</b> .....	<b>77</b>
5.1. Kesimpulan.....	77
5.2. Saran .....	77
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>79</b>
<b>LAMPIRAN</b> .....	<b>81</b>

## DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1	Pengaruh Langsung ..... 8
Gambar 2.2	Pengaruh Tak Langsung ..... 8
Gambar 2.3	Diagram Jalur dengan Satu Variabel Eksogen, Dua Variabel Endogen <i>Intervening</i> dan Satu Variabel Endogen Murni ..... 9
Gambar 2.4	Proses <i>Resampling Blindfold</i> ..... 12
Gambar 3.1	Diagram Alir Cara Membuat Data Simulasi ..... 20
Gambar 3.2	Diagram Alir untuk Uji Hipotesis Menggunakan Metode <i>Blindfold</i> ..... 21
Gambar 4.1	Histogram Penduga Koefisien Jalur pada Kondisi Asumsi Normalitas Tidak Terpenuhi, Keeratan Hubungan Rendah dan $n = 25$ dengan $B = 100$ .... 24
Gambar 4.2	Histogram Penduga Koefisien Jalur pada Kondisi Asumsi Normalitas Tidak Terpenuhi, Keeratan Hubungan Rendah dan $n = 25$ dengan $B = 2000$ .. 26
Gambar 4.3	Bias Penduga Koefisien Jalur pada Kondisi Asumsi Normalitas Tidak Terpenuhi, Keeratan Hubungan Rendah dan $n = 25$ dengan Berbagai Besaran Resampling ..... 28
Gambar 4.4	Histogram Penduga Koefisien Jalur pada Kondisi Asumsi Normalitas Tidak Terpenuhi, Keeratan Hubungan Rendah dan $n = 50$ dengan $B = 100$ .... 29
Gambar 4.5	Histogram Penduga Koefisien Jalur pada Kondisi Asumsi Normalitas Tidak Terpenuhi, Keeratan Hubungan Rendah dan $n = 50$ dengan $B = 2000$ .. 31
Gambar 4.6	Bias Penduga Koefisien Jalur pada Kondisi Asumsi Normalitas Tidak Terpenuhi, Keeratan Hubungan Rendah dan $n = 50$ dengan Berbagai Besaran Resampling ..... 34
Gambar 4.7	Histogram Penduga Koefisien Jalur pada Kondisi Asumsi Normalitas Tidak Terpenuhi, Keeratan Hubungan Rendah dan $n = 100$ dengan $B = 100$ .. 35
Gambar 4.8	Histogram Penduga Koefisien Jalur pada Kondisi Asumsi Normalitas Tidak Terpenuhi, Keeratan Hubungan Rendah dan $n = 100$ dengan $B = 2000$ 37



Gambar 4.9	Bias Penduga Koefisien Jalur pada Kondisi Asumsi Normalitas Tidak Terpenuhi, Keeratan Hubungan Rendah dan $n = 100$ dengan Berbagai Besaran Resampling.....	39
Gambar 4.10	Histogram Penduga Koefisien Jalur pada Kondisi Asumsi Normalitas Tidak Terpenuhi, Keeratan Hubungan Sedang dan $n = 25$ dengan $B = 100$ ....	41
Gambar 4.11	Histogram Penduga Koefisien Jalur pada Kondisi Asumsi Normalitas Tidak Terpenuhi, Keeratan Hubungan Sedang dan $n = 25$ dengan $B = 2000$ ..	43
Gambar 4.12	Bias Penduga Koefisien Jalur pada Kondisi Asumsi Normalitas Tidak Terpenuhi, Keeratan Hubungan Sedang dan $n = 25$ dengan Berbagai Besaran Resampling.....	45
Gambar 4.13	Histogram Penduga Koefisien Jalur pada Kondisi Asumsi Normalitas Tidak Terpenuhi, Keeratan Hubungan Sedang dan $n = 50$ dengan $B = 100$ ....	46
Gambar 4.14	Histogram Penduga Koefisien Jalur pada Kondisi Asumsi Normalitas Tidak Terpenuhi, Keeratan Hubungan Sedang dan $n = 50$ dengan $B = 2000$ ..	49
Gambar 4.15	Bias Penduga Koefisien Jalur pada Kondisi Asumsi Normalitas Tidak Terpenuhi, Keeratan Hubungan Sedang dan $n = 50$ dengan Berbagai Besaran Resampling.....	51
Gambar 4.16	Histogram Penduga Koefisien Jalur pada Kondisi Asumsi Normalitas Tidak Terpenuhi, Keeratan Hubungan Sedang dan $n = 100$ dengan $B = 100$ ..	52
Gambar 4.17	Histogram Penduga Koefisien Jalur pada Kondisi Asumsi Normalitas Tidak Terpenuhi, Keeratan Hubungan Sedang dan $n = 100$ dengan $B = 2000$ .	54
Gambar 4.18	Bias Penduga Koefisien Jalur pada Kondisi Asumsi Normalitas Tidak Terpenuhi, Keeratan Hubungan Sedang dan $n = 100$ dengan Berbagai Besaran Resampling.....	57
Gambar 4.19	Histogram Penduga Koefisien Jalur pada Kondisi Asumsi Normalitas Tidak Terpenuhi, Keeratan Hubungan Tinggi dan $n = 25$ dengan $B = 100$ .....	58





Gambar 4.20	Histogram Penduga Koefisien Jalur pada Kondisi Asumsi Normalitas Tidak Terpenuhi, Keeratan Hubungan Tinggi dan $n = 25$ dengan $B = 2000$ ...	60
Gambar 4.21	Bias Penduga Koefisien Jalur pada Kondisi Asumsi Normalitas Tidak Terpenuhi, Keeratan Hubungan Tinggi dan $n = 25$ dengan Berbagai Besaran Resampling.....	62
Gambar 4.22	Histogram Penduga Koefisien Jalur pada Kondisi Asumsi Normalitas Tidak Terpenuhi, Keeratan Hubungan Tinggi dan $n = 50$ dengan $B = 100$ ....	63
Gambar 4.23	Histogram Penduga Koefisien Jalur pada Kondisi Asumsi Normalitas Tidak Terpenuhi, Keeratan Hubungan Tinggi dan $n = 50$ dengan $B = 2000$ ...	66
Gambar 4.24	Bias Penduga Koefisien Jalur pada Kondisi Asumsi Normalitas Tidak Terpenuhi, Keeratan Hubungan Tinggi dan $n = 50$ dengan Berbagai Besaran Resampling.....	68
Gambar 4.25	Histogram Penduga Koefisien Jalur pada Kondisi Asumsi Normalitas Tidak Terpenuhi, Keeratan Hubungan Tinggi dan $n = 100$ dengan $B = 100$ ...	69
Gambar 4.26	Histogram Penduga Koefisien Jalur pada Kondisi Asumsi Normalitas Tidak Terpenuhi, Keeratan Hubungan Tinggi dan $n = 100$ dengan $B = 2000$ .....	71
Gambar 4.27	Bias Penduga Koefisien Jalur pada Kondisi Asumsi Normalitas Tidak Terpenuhi, Keeratan Hubungan Tinggi dan $n = 100$ dengan Berbagai Besaran Resampling.....	73



## DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 4.1 Ragam Penduga Masing-Masing Variabel .....	24
Tabel 4.2 Uji Hipotesis pada Kondisi Asumsi Normalitas Tidak Terpenuhi, Keeratan Hubungan Rendah dan $n = 25$ dengan $B = 100$ .....	25
Tabel 4.3 Ragam Penduga Masing-Masing Variabel .....	27
Tabel 4.4 Uji Hipotesis pada Kondisi Asumsi Normalitas Tidak Terpenuhi, Keeratan Hubungan Rendah dan $n = 25$ dengan $B = 2000$ .....	27
Tabel 4.5 Ragam Penduga Masing-Masing Variabel .....	30
Tabel 4.6 Uji Hipotesis pada Kondisi Asumsi Normalitas Tidak Terpenuhi, Keeratan Hubungan Rendah dan $n = 50$ dengan $B = 100$ .....	30
Tabel 4.7 Ragam Penduga Masing-Masing Variabel .....	32
Tabel 4.8 Uji Hipotesis pada Kondisi Asumsi Normalitas Tidak Terpenuhi, Keeratan Hubungan Rendah dan $n = 50$ dengan $B = 2000$ .....	33
Tabel 4.9 Ragam Penduga Masing-Masing Variabel .....	35
Tabel 4.10 Uji Hipotesis pada Kondisi Asumsi Normalitas Tidak Terpenuhi, Keeratan Hubungan Rendah dan $n = 100$ dengan $B = 100$ .....	36
Tabel 4.11 Ragam Penduga Masing-Masing Variabel .....	38
Tabel 4.12 Uji Hipotesis pada Kondisi Asumsi Normalitas Tidak Terpenuhi, Keeratan Hubungan Rendah dan $n = 100$ dengan $B = 2000$ .....	38
Tabel 4.13 Ragam Penduga Masing-Masing Variabel .....	41
Tabel 4.14 Uji Hipotesis pada Kondisi Asumsi Normalitas Tidak Terpenuhi, Keeratan Hubungan Sedang dan $n = 25$ dengan $B = 100$ .....	42
Tabel 4.15 Ragam Penduga Masing-Masing Variabel .....	44
Tabel 4.16 Uji Hipotesis pada Kondisi Asumsi Normalitas Tidak Terpenuhi, Keeratan Hubungan Sedang dan $n = 25$ dengan $B = 2000$ .....	44
Tabel 4.17 Ragam Penduga Masing-Masing Variabel .....	47



Tabel 4.18	Uji Hipotesis pada Kondisi Asumsi Normalitas Tidak Terpenuhi, Keeratan Hubungan Sedang dan $n = 50$ dengan $B = 100$ .....	47
Tabel 4.19	Ragam Penduga Masing-Masing Variabel.....	49
Tabel 4.20	Uji Hipotesis pada Kondisi Asumsi Normalitas Tidak Terpenuhi, Keeratan Hubungan Sedang dan $n = 50$ dengan $B = 2000$ .....	50
Tabel 4.21	Ragam Penduga Masing-Masing Variabel.....	53
Tabel 4.22	Uji Hipotesis pada Kondisi Asumsi Normalitas Tidak Terpenuhi, Keeratan Hubungan Sedang dan $n = 100$ dengan $B = 100$ .....	53
Tabel 4.23	Ragam Penduga Masing-Masing Variabel.....	55
Tabel 4.24	Uji Hipotesis pada Kondisi Asumsi Normalitas Tidak Terpenuhi, Keeratan Hubungan Sedang dan $n = 100$ dengan $B = 2000$ .....	56
Tabel 4.25	Ragam Penduga Masing-Masing Variabel.....	59
Tabel 4.26	Uji Hipotesis pada Kondisi Asumsi Normalitas Tidak Terpenuhi, Keeratan Hubungan Tinggi dan $n = 25$ dengan $B = 100$ .....	59
Tabel 4.27	Ragam Penduga Masing-Masing Variabel.....	61
Tabel 4.28	Uji Hipotesis pada Kondisi Asumsi Normalitas Tidak Terpenuhi, Keeratan Hubungan Tinggi dan $n = 25$ dengan $B = 2000$ .....	61
Tabel 4.29	Ragam Penduga Masing-Masing Variabel.....	64
Tabel 4.30	Uji Hipotesis pada Kondisi Asumsi Normalitas Tidak Terpenuhi, Keeratan Hubungan Tinggi dan $n = 50$ dengan $B = 100$ .....	65
Tabel 4.31	Ragam Penduga Masing-Masing Variabel.....	66
Tabel 4.32	Uji Hipotesis pada Kondisi Asumsi Normalitas Tidak Terpenuhi, Keeratan Hubungan Tinggi dan $n = 50$ dengan $B = 2000$ .....	67
Tabel 4.33	Ragam Penduga Masing-Masing Variabel.....	70
Tabel 4.34	Uji Hipotesis pada Kondisi Asumsi Normalitas Tidak Terpenuhi, Keeratan Hubungan Tinggi dan $n = 100$ dengan $B = 100$ .....	70
Tabel 4.35	Ragam Penduga Masing-Masing Variabel.....	72





Tabel 4.36 Uji Hipotesis pada Kondisi Asumsi Normalitas  
Tidak Terpenuhi, Keeratan Hubungan Tinggi dan  
 $n = 100$  dengan  $B = 2000$  ..... 72

Tabel 4.37 Besaran Resampling yang Menghasilkan Penduga  
Koefisien Jalur yang Konsiten pada Berbagai  
Kondisi ..... 74





## DAFTAR LAMPIRAN

	Hal
Lampiran 1. <i>Source code</i> untuk membangkitkan koefisien jalur dan residual .....	81
Lampiran 2. <i>Source code</i> untuk <i>resampling Blindfold</i> pada analisis jalur .....	82
Lampiran 3. Hasil <i>resampling</i> pada kondisi residual menyebar eksponensial, keeratan hubungan rendah, besaran sampel kecil, dan $B = 100$ .....	84
Lampiran 4. Hasil <i>resampling</i> pada kondisi residual menyebar eksponensial, keeratan hubungan rendah, besaran sampel kecil, dan $B = 2000$ .....	86
Lampiran 5. Hasil <i>resampling</i> pada kondisi residual menyebar eksponensial, keeratan hubungan rendah, besaran sampel sedang, dan $B = 100$ .....	88
Lampiran 6. Hasil <i>resampling</i> pada kondisi residual menyebar eksponensial, keeratan hubungan rendah, besaran sampel sedang, dan $B = 2000$ .....	90
Lampiran 7. Hasil <i>resampling</i> pada kondisi residual menyebar eksponensial, keeratan hubungan rendah, besaran sampel tinggi, dan $B = 100$ .....	92
Lampiran 8. Hasil <i>resampling</i> pada kondisi residual menyebar eksponensial, keeratan hubungan rendah, besaran sampel tinggi, dan $B = 2000$ .....	94
Lampiran 9. Hasil <i>resampling</i> pada kondisi residual menyebar eksponensial, keeratan hubungan sedang, besaran sampel rendah, dan $B = 100$ .....	96
Lampiran 10. Hasil <i>resampling</i> pada kondisi residual menyebar eksponensial, keeratan hubungan sedang, besaran sampel rendah, dan $B = 2000$ .....	98
Lampiran 11. Hasil <i>resampling</i> pada kondisi residual menyebar eksponensial, keeratan hubungan sedang, besaran sampel sedang, dan $B = 100$ .....	100



Lampiran 12. Hasil <i>resampling</i> pada kondisi residual menyebar eksponensial, keeratan hubungan sedang, besaran sampel sedang, dan $B = 2000$ .....	102
Lampiran 13. Hasil <i>resampling</i> pada kondisi residual menyebar eksponensial, keeratan hubungan sedang, besaran sampel tinggi, dan $B = 100$ .....	104
Lampiran 14. Hasil <i>resampling</i> pada kondisi residual menyebar eksponensial, keeratan hubungan sedang, besaran sampel tinggi, dan $B = 2000$ .....	106
Lampiran 15. Hasil <i>resampling</i> pada kondisi residual menyebar eksponensial, keeratan hubungan tinggi, besaran sampel rendah, dan $B = 100$ .....	108
Lampiran 16. Hasil <i>resampling</i> pada kondisi residual menyebar eksponensial, keeratan hubungan tinggi, besaran sampel rendah, dan $B = 2000$ .....	110
Lampiran 17. Hasil <i>resampling</i> pada kondisi residual menyebar eksponensial, keeratan hubungan tinggi, besaran sampel sedang, dan $B = 100$ .....	112
Lampiran 18. Hasil <i>resampling</i> pada kondisi residual menyebar eksponensial, keeratan hubungan tinggi, besaran sampel sedang, dan $B = 2000$ .....	114
Lampiran 19. Hasil <i>resampling</i> pada kondisi residual menyebar eksponensial, keeratan hubungan tinggi, besaran sampel tinggi, dan $B = 100$ .....	116
Lampiran 20. Hasil <i>resampling</i> pada kondisi residual menyebar eksponensial, keeratan hubungan tinggi, besaran sampel tinggi, dan $B = 2000$ .....	118



## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Analisis Regresi adalah metode statistika yang digunakan untuk mengetahui hubungan antara variabel prediktor dengan satu atau lebih variabel respon (Drapper dan Smith 1992). Analisis regresi linier berfungsi untuk mengetahui hubungan antara variabel respon dengan variabel prediktor. Terdapat empat asumsi klasik yang melandasi analisis regresi linier, antara lain asumsi non multikolinieritas, non autokorelasi, homoskedastisitas ragam residual dan asumsi normalitas residual. Asumsi normalitas residual adalah asumsi yang penting untuk dipenuhi. Asumsi normalitas residual diperlukan guna menjamin penduga koefisien regresi  $\hat{\beta}_i$  bersifat tak bias, memiliki ragam minimum, konsisten dan mengikuti sebaran normal (Gujarati, 2004).

Namun analisis regresi belum mampu menangani permasalahan bentuk hubungan yang kompleks dengan beberapa variabel respon dan adanya variabel endogen *intervening* dalam suatu hubungan. Variabel endogen *intervening* merupakan variabel yang menjadi akibat dan penyebab bagi variabel lain pada saat yang sama. Analisis yang mampu memfasilitasi bentuk hubungan yang kompleks serta adanya variabel endogen *intervening* adalah analisis jalur yang merupakan pengembangan dari analisis regresi.

Menurut Rutherford (1993) analisis jalur ialah suatu teknik untuk menganalisis hubungan sebab akibat yang terjadi pada regresi berganda jika variabel respon mempengaruhi variabel tergantung tidak hanya secara langsung tetapi juga secara tidak langsung. Pada analisis jalur variabel respon dan variabel prediktor disebut dengan variabel eksogen dan variabel endogen. Variabel endogen pada analisis jalur terbagi menjadi variabel endogen murni dan variabel endogen *intervening*.

Pada analisis jalur, apabila asumsi normalitas residual tidak dapat terpenuhi, maka terdapat beberapa hal yang dapat dilakukan, misalnya melakukan transformasi data, melakukan *trimming* data *outlier*, atau menambah observasi. Selain cara yang telah disebutkan, ada satu metode lain yang dapat digunakan untuk mengatasi

pelanggaran terhadap asumsi normalitas residual, yaitu *resampling*. *Resampling* merupakan kegiatan pengambilan sampel dari sampel yang telah ada sehingga diperoleh sampel baru dengan jumlah yang lebih besar. Menurut teorema dalil limit pusat, sampel yang berasal dari bukan sebaran normal, apabila memiliki ukuran sampel yang cukup besar, besaran bagi rata-rata sampelnya mendekati sebaran normal (Gujarati, 2004). Terdapat beberapa jenis *resampling* diantaranya, *resampling bootstrap*, *jackknife*, *blindfold*, *k-nearest neighbor*, *Randomizatin Exact Test* dan *Cross-validation*.

Model-model statistika terkini, seperti WarpPLS, GSCA dan sebagainya sudah langsung spesifik pada penggunaan *resampling* karena fleksibilitas penggunaannya. Penggunaan *resampling* tidak tergantung pada asumsi normalitas, sehingga bisa diaplikasikan pada distribusi normal maupun non normal. Penggunaan *resampling* memungkinkan berlakunya data terbebas dari asumsi distribusi atau tidak memerlukan asumsi normalitas (Solimun dkk., 2017).

Pada dasarnya, *resampling* adalah metode pengambilan sampel berulang dari satu sampel yang sama. Salah satu teknik *resampling* yang paling mendasar adalah *Blindfold*. Keunggulan dari metode *Blindfold* adalah performanya lebih fleksibel. Hal ini dikarenakan pengambilan sampel dilakukan dengan sebagian ditetapkan dan sebagian dikembalikan. Sehingga performa metode *Blindfold* berada di antara *Bootstrap* dan *Jackknife*. Jika jumlah sampel disetel sangat dekat dengan ukuran sampel, terutama dengan ukuran sampel kecil (lebih rendah dari 100) dan dengan sampel yang mengandung pencilan, *Blindfold* memiliki kinerja yang mirip dengan *Jackknifing*. Dengan sampel yang lebih besar dan sampel di mana titik data terdistribusi secara merata pada sebaran plot, *Blindfold* cenderung berkinerja lebih seperti *Bootstrap*, terutama ketika jumlah sampel disetel sama untuk kedua algoritma (Kock, 2012).

Hal yang perlu diperhatikan dalam *resampling* secara umum adalah besaran *resampling*. Besaran *resampling* menunjukkan banyaknya perulangan pengambilan sampel yang dilakukan. Semakin banyak besaran *resampling* maka semakin konsisten penduga yang diperoleh (Efron dan Tibshirani, 1993). Untuk mengetahui berapa besaran *resampling* yang menuju konsistensi penduga dalam analisis jalur, dapat dilakukan studi simulasi. Studi simulasi dipilih karena memudahkan untuk memperoleh data yang sesuai kriteria. Penelitian





ini juga mempertimbangan kategori keeratan hubungan antar variabel yang ditunjukkan oleh koefisien jalur.

Untuk membantu membuat kondisi-kondisi tertentu, pada penelitian ini dilakukan pembangkitan data. Pembangkitan data dilakukan agar kondisi-kondisi yang diinginkan dapat terpenuhi, misal pada penentuan tingkat relasi, penentuan koefisien jalur dan penentuan ukuran sampel.

Berdasarkan uraian di atas, penelitian simulasi ini dilakukan untuk mengetahui besaran *resampling* terhadap konsistensi penduga koefisien jalur jika asumsi normalitas residual tidak terpenuhi pada berbagai kondisi keeratan hubungan antar variabel. Pada penelitian ini ingin diketahui konsistensi dari *resampling blindfold*. *Resampling blindfold* melakukan pengambilan sampel ulang dengan sebagian data ditetapkan. Konsistensi diperlukan untuk pendugaan koefisien jalur.

Beberapa penelitian telah dilakukan berkaitan dengan metode *resampling*, antara lain Rinela (2018), mengenai perbandingan efisiensi *Bootstrap* dan *Blindfolding* yang diterapkan pada model struktural analisis jalur dan Billah (2018), mengenai konsistensi metode *bootstrap resampling* pada analisis jalur. Yang membedakan penelitian ini dengan penelitian-penelitian sebelumnya yaitu penelitian ini berfokus untuk mengetahui banyaknya *resampling blindfold* yang diperlukan agar pendugaan koefisien jalur konsisten diterapkan pada analisis jalur yang kompleks dan data yang akan digunakan merupakan data simulasi.

## 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka dapat ditulis rumusan masalah dari penelitian ini adalah mencari berapa besaran *resampling Blindfold* yang diperlukan untuk mencapai konsistensi dalam pendugaan koefisien jalur pada kasus asumsi normalitas tidak terpenuhi.

## 1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu mengetahui banyaknya *resampling Blindfold* yang diperlukan agar pendugaan koefisien jalur konsisten jika asumsi normalitas tidak terpenuhi pada masing-masing tingkat keeratan.



#### 1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dengan adanya penelitian ini adalah sebagai berikut.

- 1) Menambah pengetahuan dalam bidang keilmuan statistika mengenai analisis jalur dengan *resampling Blindfold*.
- 2) Memahami pengaruh kondisi distribusi residual dalam aplikasi analisis jalur untuk data bangkitan.
- 3) Memahami pengaruh besaran *resampling Blindfold* terhadap konsistensi pendugaan koefisien jalur.
- 4) Memberikan kontribusi positif dalam pengembangan keilmuan statistika.

#### 1.5. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

- 1) Variabel yang digunakan adalah satu variabel eksogen, dua variabel endogen intervening, dan satu variabel endogen murni. Variabel tersebut diukur secara langsung sehingga tidak memerlukan *measurement model*.
- 2) Hubungan antar variabel diasumsikan bersifat linier.
- 3) Variabel eksogen distandarisasi dengan  $\bar{x} \pm 2s$ , dimana  $\bar{x} = 0$  dan  $s = 1$ . Sementara variabel endogen *intervening* dan endogen murni dihitung dengan menggunakan fungsi regresi linier.
- 4) Nilai koefisien jalur yang menunjukkan keeratan hubungan antar variabel dibagi menjadi tiga, yaitu kondisi rendah ( $|0,05 - 0,25|$ ), sedang ( $|0,30 - 0,50|$ ), dan tinggi ( $|0,60 - 0,90|$ ).

## BAB II TINJAUAN STATISTIKA

### 2.1. Analisis Regresi Linier Berganda

Analisis regresi linier merupakan suatu metode yang digunakan untuk menganalisis hubungan antar variabel. Hubungan tersebut dapat diekspresikan dalam bentuk persamaan yang menghubungkan variabel terikat  $Y$  dengan satu atau lebih variabel bebas  $X_1, X_2, \dots, X_k$ . Dalam hal hanya terdapat satu variabel bebas, maka model yang diperoleh disebut model regresi linier sederhana sedangkan jika variabel bebas yang digunakan lebih dari satu, model yang diperoleh disebut model regresi linier berganda (Nachrowi, 2008).

Model regresi linier berganda secara umum dapat dinyatakan seperti pada persamaan (2.1) (Sugiarto, 1992).

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \dots + \beta_p X_{pi} + \varepsilon_i \quad (2.1)$$

di mana:

- $i$  : unit pengamatan ke- $i$ ,  $i = 1, 2, 3, \dots, n$
- $k$  : unit variabel prediktor ke- $k$ ,  $k = 1, 2, 3, \dots, p$
- $n$  : banyaknya unit pengamatan
- $p$  : banyaknya unit variabel prediktor
- $Y_i$  : nilai bagi variabel respon ke- $i$
- $X_{ki}$  : nilai bagi variabel prediktor ke- $k$  pada pengamatan ke- $i$
- $\beta_0$  : parameter intersep
- $\beta_k$  : parameter bagi variabel prediktor ke- $k$
- $\varepsilon_i$  : residual pada pengamatan ke- $i$

### 2.2. Analisis Jalur

Analisis jalur merupakan suatu teknik pengembangan dari regresi linier berganda. Analisis jalur dikembangkan oleh Sewall Wright sebagaimana dalam Dillon dan Goldstein (1984) yaitu metode untuk mempelajari pengaruh langsung dan tidak langsung dari variabel, dimana sebagian variabel dianggap sebagai penyebab dan variabel lainnya sebagai akibat. Sedangkan menurut Garson (2013), analisis jalur didefinisikan sebagai Model perluasan regresi yang digunakan untuk menguji keselarasan matriks korelasi dengan dua



atau lebih model hubungan sebab akibat yang dibandingkan oleh peneliti. Modelnya digambarkan dalam bentuk gambar lingkaran dan panah dimana anak panah tunggal menunjukkan sebagai penyebab. Regresi dikenakan pada masing-masing variabel dalam suatu model sebagai variabel tergantung (pemberi respon) sedang yang lain sebagai penyebab. Pembobotan regresi diprediksikan dalam suatu model yang dibandingkan dengan matriks korelasi yang diobservasi untuk semua variabel dan dilakukan juga penghitungan uji keselarasan statistik (Garson, 2013).

Dalam analisis jalur digunakan istilah variabel eksogen dan variabel endogen. Variabel eksogen adalah variabel yang keragamannya diasumsikan telah ditentukan oleh penyebab di luar model. Artinya, penentuan dari suatu variabel eksogen tidak dipertimbangkan dalam model. Sementara itu, variabel endogen adalah variabel yang keragamannya dijelaskan oleh variabel eksogen maupun variabel endogen lain di dalam model. Variabel endogen dibagi menjadi dua, yaitu endogen *intervening* dan endogen murni. Variabel endogen *intervening* adalah variabel yang keragamannya dijelaskan oleh variabel lain sekaligus menjadi penjelas bagi variabel lain. Sementara itu, variabel endogen murni adalah variabel yang hanya menjelaskan keragaman variabel lain. Dalam analisis jalur minimal terdapat satu variabel eksogen  $X$ , satu variabel endogen *intervening*  $Y$  dan satu variabel endogen murni  $Z$  (Pedhazur, 1973).

### 2.2.1. Asumsi-Asumsi Analisis Jalur

Asumsi-asumsi yang mendasari pendugaan parameter dengan metode *Ordinary Least Square* (OLS) adalah sebagai berikut (Gujarati, 2004).

#### 1) Asumsi Linieritas

Asumsi ini menyatakan bahwa hubungan antar variabel prediktor dan respon adalah linier. Untuk menguji bentuk hubungan antar variabel dapat digunakan Ramsey *Regression Specification Error Test* (*RESET*) (Gujarati, 2004).

#### 2) Asumsi Homoskedastisitas Ragam Residual

Homoskedastisitas ragam residual dapat diartikan bahwa setiap variabel prediktor  $X_i$  memiliki ragam residual yang konstan, yaitu sebesar  $\sigma^2$ . Asumsi ini harus dipenuhi agar penduga koefisien regresi menjadi tidak bias. Untuk mengetahui apakah suatu model memenuhi asumsi homoskedastisitas ragam residual dapat dibentuk plot  $\varepsilon_i^2$





dengan  $Y_i$ . Selain itu juga dapat dilakukan beberapa uji statistik, antara lain uji *Breusch Pagan*, uji *Glesjer*, dan uji *Harvey-Godfrey*.

### 3) Asumsi Normalitas Residual

Model regresi yang baik memiliki residual yang berdistribusi normal dengan rata-rata nol dan ragam konstan  $\sigma^2$ . Selain itu, residual ke- $i$  dengan residual lainnya tidak saling berkorelasi dan berdistribusi secara independen. Dengan demikian, residual yang baik dapat dituliskan sebagai  $\varepsilon_i \sim NIID(0, \sigma^2)$ . Ada beberapa uji statistik yang dapat digunakan untuk menguji normalitas residual, seperti uji *Anderson-Darling*, uji *Saphiro-Wilk* dan uji *Kolmogorov-Smirnov*.

## 2.2.2. Langkah-Langkah Analisis Jalur

Menurut Solimun (2002), langkah-langkah di dalam analisis jalur, yaitu:

1. Merancang model berdasarkan konsep dan teori. Model yang telah dirancang akan disajikan dalam bentuk diagram jalur atau dalam bentuk persamaan. Untuk model persamaan, karena di dalam analisis jalur terdiri dari beberapa persamaan, maka akan terbentuk sistem persamaan.
2. Memeriksa asumsi dari analisis jalur.
3. Menghitung koefisien jalur. Menurut Solimun (2010) terdapat tiga metode yang digunakan untuk menghitung koefisien jalur:
  - a. Matriks korelasi, bila model yang terbentuk tidak berjenjang ( $p = R_{x-1}R_y$ )
  - b. Koefisien regresi, yang dilanjutkan dengan perhitungan matematik.
  - c. Koefisien regresi yang dibakukan. Dalam metode ketiga ini, perhitungan *goodness of fit* berupa koefisien determinasi total dapat dilakukan secara sederhana, dan pelaksanaan *theory trimming* dapat dilakukan dengan lebih mudah.
4. Memeriksa validitas model.
5. Interpretasi hasil analisis.

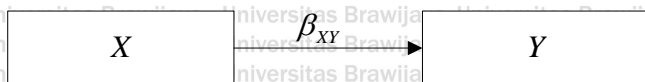
## 2.2.3. Jenis Pengaruh dalam Analisis Jalur

Terdapat tiga jenis pengaruh dalam analisis jalur (Solimun, 2010). Berikut ini penjelasan dari masing-masing jenis pengaruh.

- 1) Pengaruh Langsung (*Direct Effect*)



Pengaruh langsung terjadi apabila hubungan antara variabel eksogen dan variabel endogen tidak memerlukan perantara variabel lain. Pengaruh langsung dapat digambarkan sebagai berikut.

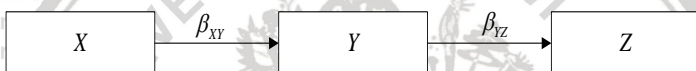


Gambar 2.1 Pengaruh Langsung

Berdasarkan Gambar 2.1. dapat diketahui bahwa besar pengaruh langsung dari variabel eksogen  $X$  terhadap variabel endogen  $Y$  adalah sebesar  $\beta_{XY}$ .

## 2) Pengaruh Tak Langsung (*Indirect Effect*)

Pengaruh tak langsung terjadi apabila hubungan antara variabel eksogen dan variabel endogen memerlukan perantara variabel lain. Pengaruh langsung dapat digambarkan sebagai berikut.



Gambar 2.2 Pengaruh Tak Langsung

Berdasarkan Gambar 2.2. dapat diketahui bahwa besar variabel eksogen  $X$  berpengaruh terhadap variabel endogen  $Z$  melalui variabel endogen  $Y$ . Besarnya pengaruh tidak langsung dihitung dengan mengalikan pengaruh langsung  $X$  terhadap  $Y$  dengan pengaruh langsung  $Y$  terhadap  $Z$ . Secara matematis, pengaruh tak langsung dalam contoh ini adalah sebesar  $\beta_{XY} \times \beta_{YZ}$ .

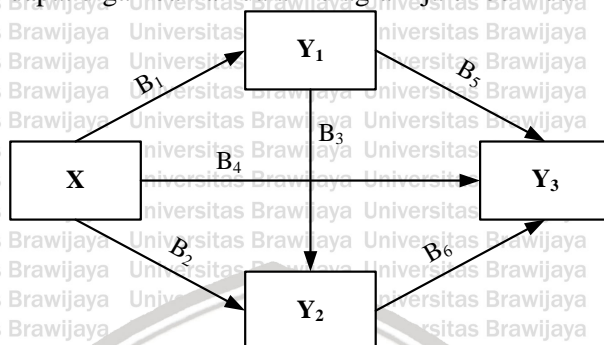
## 3) Pengaruh Total (*Total Effect*)

Pengaruh total adalah penjumlahan pengaruh langsung dan pengaruh tak langsung. Dari contoh pada Gambar 2.1. dan Gambar 2.2. pengaruh total adalah sebesar  $\beta_{XY} + \beta_{YZ} + (\beta_{XY} \times \beta_{YZ})$ .

### 2.2.4. Diagram Jalur

Salah satu komponen penting dalam analisis jalur adalah diagram jalur. Diagram jalur digunakan untuk menggambarkan hubungan kausalitas antar variabel (Dillon dan Goldstein, 1984). Pada diagram jalur, dapat dilihat pengaruh langsung maupun tidak langsung dari setiap variabel.

Contoh hubungan antara variabel eksogen dengan variabel endogen dapat digambarkan dalam diagram jalur berikut.



Gambar 2.3 Diagram Jalur dengan Satu Variabel Eksogen, Dua Variabel Endogen *Intervening* dan Satu Variabel Endogen Murni

Pada Gambar 2.3. variabel  $X$  adalah variabel eksogen, sementara variabel  $Y_1$ ,  $Y_2$  dan  $Y_3$  adalah variabel endogen. Hubungan sebab dan akibat pada diagram jalur digambarkan searah dengan tanda panah. Pada Gambar 2.4. dapat diketahui bahwa variabel  $Y_1$  dipengaruhi oleh  $X$  dan  $Y_1$  mempengaruhi  $Y_2$  dan  $Y_3$ , variabel  $Y_2$  dipengaruhi oleh  $X$  dan  $Y_1$  serta  $Y_2$  mempengaruhi  $Y_3$ , sehingga dapat dikatakan variabel  $Y_1$  dan  $Y_2$  disebut sebagai variabel endogen *intervening*. Variabel  $Y_3$  dipengaruhi oleh variabel  $X$ ,  $Y_1$  dan  $Y_2$ , tidak mempengaruhi variabel lainnya, sehingga dapat dikatakan variabel  $Y_3$  disebut sebagai variabel endogen murni.

Sebelum membuat model, variabel-variabel dalam analisis jalur perlu distandarisasi terlebih dahulu agar memiliki rata-rata dan ragam yang sama, sehingga koefisien jalur yang didapatkan bisa memiliki satuan yang sama dan dapat dibandingkan. Berikut ini adalah bentuk standarisasi yang dilakukan pada variabel eksogen  $X$  (Solimun dkk., 2017).

$$Z_{x_i} = \frac{X_i - \bar{X}}{S}; \text{ dengan } S = \sqrt{\frac{(X_i - \bar{X})^2}{n-1}} \quad (2.2)$$

di mana:

$Z_{x_i}$  : nilai variabel  $X$  pada pengamatan ke- $i$  yang telah distandarisasi



$X_i$  : nilai variabel  $X$  pada pengamatan ke- $i$   
 $\bar{X}$  : nilai rata-rata variabel  $X$   
 $S$  : simpangan baku variabel  $X$   
 $n$  : ukuran sampel

Dengan dilakukannya standarisasi, maka setiap variabel akan mengikuti distribusi normal baku, yaitu distribusi normal dengan rata-rata = 0 dan ragam = 1.

Model analisis jalur berupa sistem persamaan. Model ini dapat dibentuk berdasarkan diagram jalur. Penyelesaian sistem persamaan perlu dilakukan secara serentak (simultan), mulai dari pendugaan parameter, pengujian hipotesis, hingga interpretasi.

Sistem persamaan yang diperoleh dari diagram jalur dalam Gambar 2.4. tertera pada persamaan (2.10).

$$\begin{aligned} Z_{Y1i} &= \beta_{Z_X Z_{Y1}} Z_{X_i} + \varepsilon_{Z_{Y1i}} \\ Z_{Y2i} &= \beta_{Z_X Z_{Y2}} Z_{X_i} + \beta_{Z_{Y1} Z_{Y2}} Z_{Y1i} + \varepsilon_{Z_{Y2i}} \\ Z_{Y3i} &= \beta_{Z_X Z_{Y3}} Z_{X_i} + \beta_{Z_{Y1} Z_{Y3}} Z_{Y1i} + \beta_{Z_{Y2} Z_{Y3}} Z_{Y2i} + \varepsilon_{Z_{Y3i}} \end{aligned} \quad (2.3)$$

Dalam bentuk matriks, sistem persamaan dapat ditulis seperti pada persamaan (2.11).

$$\begin{bmatrix} Z_{Y11} \\ \vdots \\ Z_{Y1n} \\ Z_{Y21} \\ \vdots \\ Z_{Y2n} \\ Z_{Y31} \\ \vdots \\ Z_{Y3n} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} Z_{X1} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ Z_{Xn} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & Z_{X1} & Z_{Y11} & 0 & 0 & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 0 & Z_{Xn} & Z_{Y1n} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & Z_{X11} & Z_{Y11} & Z_{Y21} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & Z_{X1n} & Z_{Y1n} & Z_{Y2n} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \beta_{Z_X Z_{Y1}} \\ \vdots \\ \beta_{Z_X Z_{Y2}} \\ \beta_{Z_{Y1} Z_{Y2}} \\ \beta_{Z_X Z_{Y3}} \\ \beta_{Z_{Y1} Z_{Y3}} \\ \beta_{Z_{Y2} Z_{Y3}} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_{Z_{Y11}} \\ \vdots \\ \varepsilon_{Z_{Y1n}} \\ \varepsilon_{Z_{Y21}} \\ \vdots \\ \varepsilon_{Z_{Y2n}} \\ \varepsilon_{Z_{Y31}} \\ \vdots \\ \varepsilon_{Z_{Y3n}} \end{bmatrix} \quad (2.4)$$

Bentuk matriks di atas dapat ditulis menjadi seperti berikut.

$$\tilde{Y} = \tilde{X}\beta + \varepsilon \quad (2.5)$$

### 2.3. *Resampling Blindfold*

Karakteristik yang menggambarkan populasi disebut dengan parameter. Informasi mengenai populasi diperlukan untuk menduga parameter. Namun demikian, dalam penerapannya tidak semua observasi dalam populasi dapat diketahui. Hal ini dapat disebabkan oleh beberapa hal, misalnya diperlukan biaya dan waktu yang cukup besar untuk memperoleh data lengkap. Dengan demikian, penarikan sampel lebih sering dilakukan.

Apabila jumlah observasi yang diambil sebagai sampel kurang mencukupi, maka pendugaan parameter dengan sampel tersebut menjadi kurang akurat. Untuk mengatasi masalah tersebut, dapat digunakan alat yang berangkat dari distribusi teoritis, yaitu *resampling*. Sesuai dengan namanya, metode *resampling* dilakukan dengan pengambilan sampel berulang kali dari sampel yang sama.

*Resampling* digunakan dalam pengujian hipotesis, namun demikian *resampling* dapat digunakan untuk memunculkan semua kombinasi yang mungkin. Hal ini tentunya cukup memakan waktu, sehingga diperlukan komputasi (Yu, 2003).

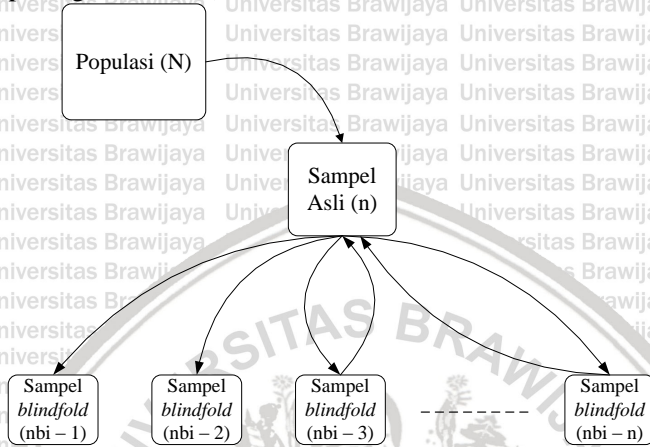
Salah satu metode *resampling* adalah metode *Blindfold*. Metode *blindfold* menggunakan algoritma *resampling* yang menciptakan sejumlah contoh dengan metode dimana masing-masing baris diganti dengan rata-rata setiap kolom (variabel). Perulangan ini dilakukan pada baris pertama, dilanjutkan pada baris kedua sampai dengan baris terakhir. Jumlah baris yang dimodifikasi dengan cara ini pada setiap sampel sama dengan ukuran sampel dibagi dengan jumlah sampel. Misalnya, jika ukuran sampel adalah 108 dan jumlah sampel yang dipilih adalah 108, maka setiap *resample* akan memiliki 1 baris yang dimodifikasi. Seperti pada metode *bootstrap*, dengan metode *Blindfolding* akan mendapatkan penduga sampel yang konvergen pada pengulangan sebanyak minimal 100 ulangan (Kock, 2015).

Misalkan variabel  $X$  berukuran tujuh yaitu  $X = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7\}$  dan ingin diambil 5 ukuran pada proses *resampling*. Berikut adalah proses pengambilan sampel pada metode *resampling blindfold*:

- Pengambilan sampel ulang pertama  $x_1^* = \{x_1, x_2, x_4, x_3, x_2\}$ .
- Pengambilan sampel ulang kedua  $x_2^* = \{x_1, x_2, x_3, x_5, x_5\}$ .
- Pengambilan sampel ulang ketiga  $x_3^* = \{x_1, x_2, x_3, x_5, x_7\}$ .



Berdasarkan proses tersebut dapat diketahui bahwa pada setiap sampel *blindfold*,  $x_1$  dan  $x_2$  akan selalu terambil pada setiap sampel ulang yang diambil. Proses *Resampling Blindfold* diproyeksikan seperti pada gambar (2.4).



Gambar 2.4 Proses *Resampling Blindfold*

## 2.4. Pendugaan Koefisien Jalur

Koefisien jalur menunjukkan besarnya pengaruh langsung dari suatu variabel eksogen terhadap variabel endogen dalam suatu sistem persamaan. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk menduga koefisien jalur adalah *Ordinary Least Square* (OLS).

### 2.4.1. Metode *Ordinary Least Square* (OLS)

Metode *Ordinary Least Square* (OLS) digunakan apabila model bersifat linier dalam parameter. Prinsip metode OLS adalah dengan meminimumkan jumlah kuadrat residual. Berdasarkan persamaan (2.5),  $\tilde{Y} = \tilde{X}\beta + \varepsilon$  dapat ditulis menjadi  $\varepsilon = \tilde{Y} - \tilde{X}\beta$ . Dengan demikian, jumlah kuadrat residual dapat dituliskan sebagai  $Q = \varepsilon^T \varepsilon$ . Metode OLS meminimumkan fungsi berikut ini.

$$\begin{aligned} \min \{Q\} &= \min \{\varepsilon^T \varepsilon\} \\ &= \min \left\{ (\tilde{Y} - \tilde{X}\beta)^T (\tilde{Y} - \tilde{X}\beta) \right\} \end{aligned} \quad (2.6)$$

Persamaan matriks (2.13) dapat ditulis sebagai berikut.



$$\begin{aligned}
 Q &= (\tilde{Y} - \tilde{X}\tilde{\beta})^T (\tilde{Y} - \tilde{X}\tilde{\beta}) \\
 &= (\tilde{Y}^T - \tilde{X}^T \tilde{\beta}^T) (\tilde{Y} - \tilde{X}\tilde{\beta}) \\
 &= \tilde{Y}^T \tilde{Y} - \tilde{Y}^T \tilde{X}\tilde{\beta} - \tilde{X}^T \tilde{\beta}^T \tilde{Y} + \tilde{X}^T \tilde{\beta}^T \tilde{X}\tilde{\beta}
 \end{aligned} \quad (2.7)$$

Penyelesaian optimasi persamaan (2.14) adalah dengan menurunkan  $Q$  terhadap  $\tilde{\beta}$ .

$$\begin{aligned}
 \frac{\partial(Q)}{\partial(\tilde{\beta})} &= 0 \\
 -2\tilde{X}^T \tilde{Y} + 2\tilde{X}^T \tilde{X}\tilde{\beta} &= 0 \\
 -\tilde{X}^T \tilde{Y} + \tilde{X}^T \tilde{X}\tilde{\beta} &= 0 \\
 \tilde{X}^T \tilde{X}\tilde{\beta} &= \tilde{X}^T \tilde{Y} \\
 \tilde{\beta} &= (\tilde{X}^T \tilde{X})^{-1} \tilde{X}^T \tilde{Y}
 \end{aligned} \quad (2.8)$$

#### 2.4.2. Pengujian Hipotesis dan Konsistensi dengan *Resampling Blindfold*

Langkah-langkah *resampling blindfold* untuk menduga *standard error* adalah sebagai berikut:

1. Menentukan banyaknya  $F$  kali pada sampel *blindfold*  $(x_1^*, x_2^*, \dots, x_F^*)$  yang diperoleh dari pengambilan secara acak dengan pengembalian sebanyak  $n$  elemen dari sampel awal  $(x_1, x_2, \dots, x_n)$ , dengan  $x_1$  sampai  $x_4$  adalah ditetapkan.
2. Menghitung replikasi *blindfold* berkaitan untuk setiap sampel *blindfold*.

$$\hat{\beta}^*(f) = s(x_f^*); f = 1, 2, \dots, F$$

3. Mengestimasi *standard error* dengan menggunakan standar deviasi untuk *blindfold* yang direplikasi  $F$  kali dengan rumus sebagai berikut:

$$Se_F = \sqrt{\frac{\sum_{f=1}^F [\hat{\beta}^*(f) - \hat{\beta}^*(.)]^2}{(F-1)}} \quad (2.9)$$

dengan



$$\hat{\beta}^*(\cdot) = \sum_{f=1}^F \frac{\hat{\beta}_f^*(f)}{F} \quad (2.10)$$

Dengan nilai  $B$  mendekati tak hingga, maka  $\hat{se}_B$  adalah penduga yang ideal bagi  $se_F(\hat{\beta}^*)$ .

$$\lim_{B \rightarrow \infty} \hat{se}_B = se_F(\hat{\beta}^*) \quad (2.11)$$

Penggunaan metode *resampling* menyebabkan data terbebas dari distribusi sehingga tidak memerlukan asumsi data berdistribusi normal dan tidak memerlukan sampel yang besar. Dengan demikian, pengujian hipotesis dapat dilakukan dengan menggunakan uji  $t$  pada masing-masing koefisien yang diperoleh dengan rumus sebagai berikut.

$$t_i = \frac{\hat{\beta}_i^*}{\hat{se}_B(\hat{\beta}_i^*)}, \quad i = 1, 2, \dots, k \quad (2.12)$$

Pada persamaan (2.18),  $k$  menunjukkan banyaknya koefisien yang diduga. Hipotesis statistik yang digunakan adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned} H_0 : \hat{\beta}_i &= 0 \\ H_1 : \hat{\beta}_i &\neq 0 \end{aligned}, \quad i = 1, 2, \dots, k$$

Jika statistik uji  $t$  yang diperoleh lebih besar dari  $t_{tabel}$  maka hipotesis nol ditolak. Artinya, terdapat pengaruh signifikan antar variabel. Dalam hal ini, pengaruh antar variabel adalah pengaruh variabel eksogen terhadap variabel endogen maupun pengaruh variabel endogen terhadap variabel endogen lainnya.

Menurut Mammen (1993), konsistensi penduga dalam *blindfold* dapat ditunjukkan dengan nilai bias, yaitu selisih (jarak) antara penduga dengan parameter. Berikut ini adalah rumus untuk menghitung bias penduga dalam *resampling* untuk hubungan antara variabel eksogen  $X$  dan endogen  $Y_1$ .

$$bias_F = bias_F(\hat{\beta}_{XY_1}, \beta_{XY_1}) = [E_F[s(x)] - t(F)] \quad (2.13)$$

di mana:

$bias_F$  : nilai bias

$\hat{\beta}_{XY_1}$  : penduga parameter hubungan antara  $X$  dan  $Y_1$  dari proses *resampling*

$\beta_{x_i}$  : parameter hubungan antara  $X$  dan  $Y_i$

$s(x)$  : penduga parameter dari proses *resampling*

$t(F)$  : parameter

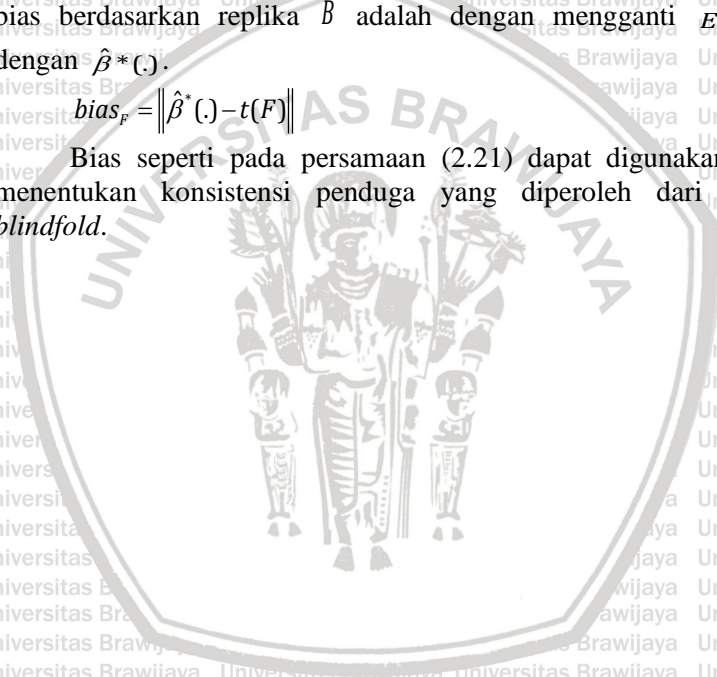
Hasil *resampling* yang baik akan mengikuti pendekatan simulasi *Monte Carlo* yang berdasar pada rata-rata.

$$\hat{\beta}^*(.) = \sum_{b=1}^B \frac{\hat{\beta}(b)}{B} = \sum_{b=1}^B \frac{s(x_b)}{B} \quad (2.14)$$

Pada persamaan (2.20)  $\hat{\beta}^*(.)$  adalah rata-rata penduga parameter yang diperoleh dari proses *resampling*. Dengan demikian, bias berdasarkan replika  $B$  adalah dengan mengganti  $E_F[s(x)]$  dengan  $\hat{\beta}^*(.)$ .

$$bias_F = \|\hat{\beta}^*(.) - t(F)\| \quad (2.15)$$

Bias seperti pada persamaan (2.21) dapat digunakan untuk menentukan konsistensi penduga yang diperoleh dari sampel *blindfold*.







## BAB III METODE PENELITIAN

### 3.1. Sumber Data

Penelitian ini berupa studi simulasi dengan menggunakan data bangkitan dengan kriteria sebagai berikut.

- 1) Data *cross-section* dengan empat variabel, yaitu satu variabel eksogen, dua variabel endogen intervening, dan satu variabel endogen murni. Empat variabel tersebut diukur secara langsung (*observable variable*), sehingga tidak memerlukan *measurement model*. Dengan demikian, data memiliki skala interval atau rasio.
- 2) Variabel eksogen ditetapkan dengan standarisasi  $\bar{x} \pm 2s$ , dimana  $\bar{x} = 0$  dan  $s = 1$ . Jarak antar pengamatan pada variabel eksogen dibuat sama.
- 3) Variabel endogen *intervening* dan endogen murni dihitung melalui fungsi regresi linier dengan tiga variasi koefisien jalur. Koefisien jalur dengan rentang  $|0,05 - 0,25|$  menggambarkan keeratan hubungan yang rendah, rentang nilai  $|0,30 - 0,50|$  menggambarkan keeratan hubungan sedang, dan rentang nilai  $|0,60 - 0,90|$  menggambarkan keeratan hubungan tinggi.
- 4) *Software* yang digunakan pada penelitian ini adalah *software R*.

### 3.2. Metode Penelitian

Dalam penelitian ini dilakukan dua tahapan, yaitu membentuk data simulasi dan melakukan *resampling* dengan metode *blindfold* pada analisis jalur untuk data simulasi. Berikut ini adalah langkah-langkah penelitian yang dilakukan untuk membentuk data simulasi.

- 1) Menetapkan data untuk variabel eksogen  
Variabel eksogen ( $\bar{x}$ ) ditetapkan dengan standarisasi  $\bar{x} \pm 2s$ , dimana  $\bar{x} = 0$  dan  $s = 1$ . Besar sampel ( $n$ ) yang digunakan ada tiga, yaitu  $n$  kecil = 25,  $n$  sedang = 50 dan  $n$  tinggi = 100. Jarak antar pengamatan pada variabel eksogen dibuat sama dengan menggunakan deret aritmatika  $a_n = a + (n-1)b$ .
- 2) Membuat diagram jalur  
Diagram jalur menggambarkan hubungan kausalitas antar variabel. Dalam penelitian ini, digunakan diagram jalur seperti pada Gambar (2.3). Selanjutnya dibentuk sistem persamaan yang sesuai diagram

jalur tersebut menggunakan variabel yang sudah distandarisasi, yaitu seperti pada persamaan (2.16).

3) Membuat nilai koefisien jalur dari data bangkitan

Koefisien jalur ( $\beta$ ) bernilai  $-1 < 0 < 1$  akibat standarisasi pada variabel eksogen. Dalam penelitian ini, nilai koefisien jalur dibagi menjadi tiga kondisi, yaitu yang menggambarkan keeratan hubungan rendah ( $|0,05 - 0,25|$ ), sedang ( $|0,30 - 0,50|$ ), dan tinggi ( $|0,60 - 0,90|$ ). Dengan demikian, koefisien jalur dapat dibangkitkan dengan distribusi uniform dengan batas bawah dan batas atas yang disesuaikan dengan kondisi keeratan hubungan.

4) Membangkitkan nilai residual

Dalam penelitian ini, residual  $\varepsilon$  yang digunakan mengikuti distribusi eksponensial. Hal ini dilakukan untuk mengetahui hasil *resampling* pada data yang tidak terpenuhi asumsi normalitas residualnya.

5) Membentuk data untuk variabel endogen *intervening* dan endogen murni

Variabel endogen *intervening* ( $Y_1$ ) dan ( $Y_2$ ), serta endogen murni ( $Y_3$ ) dihitung berdasarkan sistem persamaan yang telah dibentuk pada langkah dua.

6) Menentuk data simulasi

Data simulasi didapatkan dengan cara menggabungkan variabel eksogen, variabel endogen *intervening*, dan variabel endogen murni yang telah diperoleh.

Selanjutnya, berikut ini adalah langkah-langkah yang dilakukan untuk melakukan *resampling* dengan metode *Blindfold* pada data simulasi.

1) Pendugaan koefisien jalur pada data simulasi

Pendugaan koefisien jalur pada data simulasi dilakukan dengan menggunakan metode OLS. Dari proses ini diperoleh enam koefisien jalur, yaitu  $\hat{\beta} = (\hat{\beta}_{x_1}, \hat{\beta}_{x_2}, \hat{\beta}_{y_1}, \hat{\beta}_{x_3}, \hat{\beta}_{y_2}, \hat{\beta}_{y_3})$ .

2) Penarikan sampel dengan metode *blindfold*

Penarikan sampel berulang (*resampling*) dilakukan dengan metode *blindfold*. Terdapat sepuluh variasi besaran *resampling* ( $B$ ) yang digunakan, yaitu 100, 250, 500, 750, 1000, 1200, 1400, 1600, 1800, dan 2000.



### 3) Pendugaan koefisien jalur pada setiap sampel *blindfold*

Pendugaan koefisien jalur dilakukan pada  $B$  set sampel. Dengan demikian, proses ini akan menghasilkan koefisien jalur

$$\hat{\beta}^*(b) = (\hat{\beta}_{xy_1}^*(b) \ \hat{\beta}_{xy_2}^*(b) \ \hat{\beta}_{xy_3}^*(b) \ \hat{\beta}_{y_1y_2}^*(b) \ \hat{\beta}_{y_1y_3}^*(b) \ \hat{\beta}_{y_2y_3}^*(b))$$

dengan  $b = 1, 2, \dots, B$ . Setelah itu, dihitung rata-rata dari koefisien jalur yang dinotasikan sebagai

$$\hat{\beta}^* = (\hat{\beta}_{xy_1}^*(\cdot) \ \hat{\beta}_{xy_2}^*(\cdot) \ \hat{\beta}_{xy_3}^*(\cdot) \ \hat{\beta}_{y_1y_2}^*(\cdot) \ \hat{\beta}_{y_1y_3}^*(\cdot) \ \hat{\beta}_{y_2y_3}^*(\cdot))$$

### 4) Uji hipotesis *blindfold*

Uji hipotesis dilakukan untuk setiap nilai koefisien jalur dengan menggunakan persamaan (2.16) dan (2.18)

### 5) Perhitungan bias

Bias adalah selisih (jarak) antara penduga dengan parameter.

Terdapat enam penduga dan enam parameter dalam penelitian ini

sehingga rumus menghitung bias tertera dalam persamaan (2.21).

Pada persamaan (2.21), bias dapat dihitung dengan menggunakan norm vektor. Penduga diwakili oleh titik

$$A(\hat{\beta}_{xy_1}^*(\cdot), \hat{\beta}_{xy_2}^*(\cdot), \hat{\beta}_{xy_3}^*(\cdot), \hat{\beta}_{y_1y_2}^*(\cdot), \hat{\beta}_{y_1y_3}^*(\cdot), \hat{\beta}_{y_2y_3}^*(\cdot)).$$

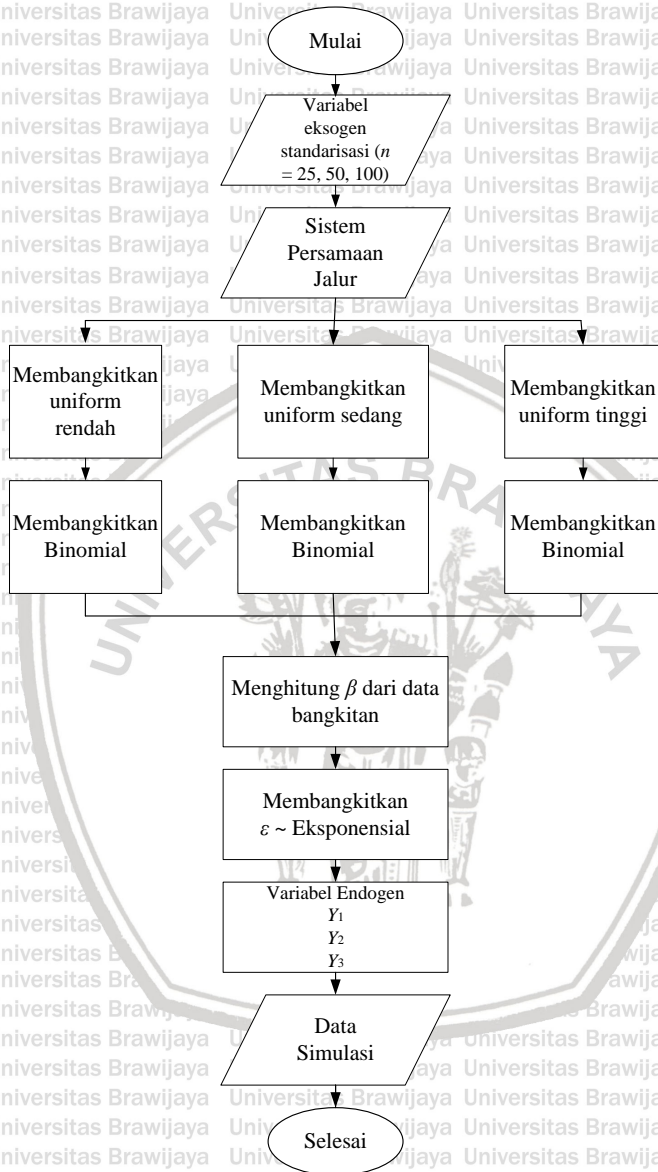
Sementara itu, parameter diwakili oleh titik  $B(\beta_{xy_1}, \beta_{xy_2}, \beta_{xy_3}, \beta_{y_1y_2}, \beta_{y_1y_3}, \beta_{y_2y_3})$ .

Dengan demikian, bias dihitung sebagai jarak antara dua titik yang

$$\text{dituliskan } d = \sqrt{(\hat{\beta}_{xy_1}^*(\cdot) - \beta_{xy_1})^2 + (\hat{\beta}_{xy_2}^*(\cdot) - \beta_{xy_2})^2 + (\hat{\beta}_{xy_3}^*(\cdot) - \beta_{xy_3})^2 + (\hat{\beta}_{y_1y_2}^*(\cdot) - \beta_{y_1y_2})^2 + (\hat{\beta}_{y_1y_3}^*(\cdot) - \beta_{y_1y_3})^2 + (\hat{\beta}_{y_2y_3}^*(\cdot) - \beta_{y_2y_3})^2}$$

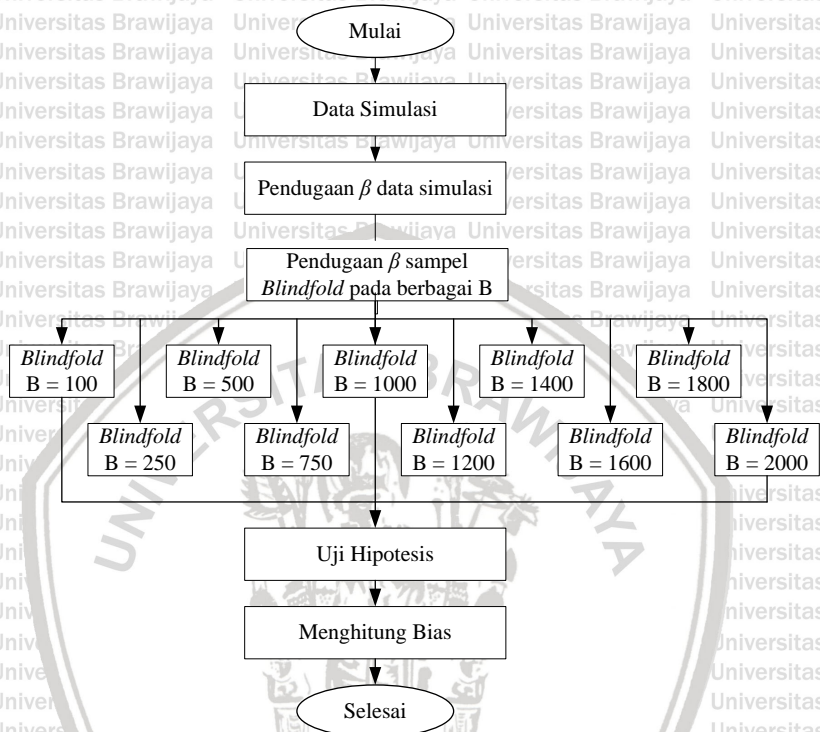
## 3.3. Diagram Alir

Berikut merupakan diagram alir penelitian untuk membentuk data simulasi.



Gambar 3.1 Diagram Alir Cara Membuat Data Simulasi

Selanjutnya, berikut merupakan diagram alir penelitian untuk uji hipotesis dengan menggunakan metode *Blindfold* pada data simulasi.



Gambar 3.2 Diagram Alir untuk Uji Hipotesis Menggunakan Metode *Blindfold*





## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses *resampling* dengan metode *Blindfold* dilakukan pada data simulasi yang residualnya tidak memenuhi asumsi normalitas. Dalam hal ini, pelanggaran asumsi normalitas residual diwakili oleh residual yang berdistribusi eksponensial. Berikut ini disajikan hasil pendugaan koefisien jalur, uji hipotesis, dan perhitungan bias pada berbagai tingkat keeratan hubungan antar variabel, berbagai kondisi besaran *resampling* dan besar sampel yang berbeda.

### 4.1. Tingkat Keeratan Hubungan Antar Variabel Kategori Rendah

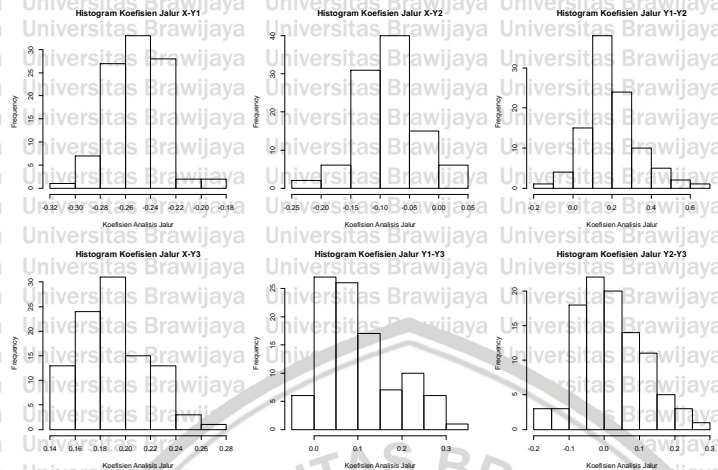
Tingkat keeratan hubungan antar variabel yang termasuk dalam kategori rendah ditunjukkan oleh nilai koefisien jalur dalam rentang 0,05 – 0,25.

#### 4.1.1. Besar Sampel $n = 25$

##### 1) Uji Hipotesis dengan Besaran *Resampling* 100

*Resampling* dilakukan hingga diperoleh 100 sampel *blindfold* yang masing-masing berisi 25 pasangan observasi. Pada setiap sampel dilakukan pendugaan koefisien jalur yang dinotasikan sebagai

$\hat{\beta}_{X_1}^*(b)$ ,  $\hat{\beta}_{X_2}^*(b)$ ,  $\hat{\beta}_{Y_1Y_2}^*(b)$ ,  $\hat{\beta}_{X_3}^*(b)$ ,  $\hat{\beta}_{Y_1Y_3}^*(b)$ , dan  $\hat{\beta}_{Y_2Y_3}^*(b)$  dengan  $b = 1, 2, \dots, 100$ . Histogram dari penduga koefisien jalur yang diperoleh disajikan dalam Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Histogram Penduga Koefisien Jalur pada Kondisi Asumsi Normalitas Tidak Terpenuhi, Keeratan Hubungan Rendah dan  $n = 25$  dengan  $B = 100$

Dari kiri ke kanan, penduga koefisien jalur menunjukkan hubungan antara variabel  $x$  terhadap  $y_1$ ,  $x$  terhadap  $y_2$ ,  $y_1$  terhadap  $y_2$ ,  $x$  terhadap  $y_3$ ,  $y_1$  terhadap  $y_3$ ,  $y_2$  terhadap  $y_3$ . Bentuk lonceng menunjukkan bahwa penduga koefisien jalur sudah mengikuti distribusi normal. Pada gambar 4.1, belum semua histogram menyerupai bentuk lonceng. Jadi, dalam kondisi asumsi normalitas tidak terpenuhi dan keeratan hubungan antar variabel dalam kategori rendah (0,05 – 0,25), besaran *resampling* 100 belum mampu menghasilkan penduga yang berdistribusi normal.

Tabel 4.1 Ragam Penduga Masing-Masing Variabel

Variabel	Ragam Penduga
$X \rightarrow Y_1$	0,0003
$X \rightarrow Y_2$	0,0015
$Y_1 \rightarrow Y_2$	0,0135
$X \rightarrow Y_3$	0,0005
$Y_1 \rightarrow Y_3$	0,0071
$Y_2 \rightarrow Y_3$	0,0042



Pada Tabel 4.1 di atas dapat dilihat bahwa ragam bagi penduga koefisien jalur sudah kecil, sehingga dapat disimpulkan penduga koefisien sudah konsisten.

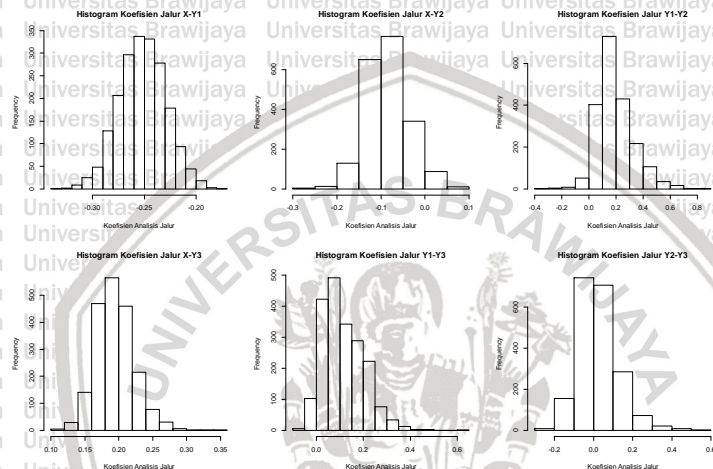
Setelah diperoleh enam penduga koefisien jalur yaitu  $\hat{\beta}_{XY_1}^*$  (b),  $\hat{\beta}_{XY_2}^*$  (b),  $\hat{\beta}_{Y_1Y_2}^*$  (b),  $\hat{\beta}_{XY_3}^*$  (b),  $\hat{\beta}_{Y_1Y_3}^*$  (b), dan  $\hat{\beta}_{Y_2Y_3}^*$  (b), selanjutnya dihitung rata-rata penduga koefisien jalur yang dinotasikan sebagai  $\hat{\beta}_{XY_1}^*(\cdot)$ ,  $\hat{\beta}_{XY_2}^*(\cdot)$ ,  $\hat{\beta}_{Y_1Y_2}^*(\cdot)$ ,  $\hat{\beta}_{XY_3}^*(\cdot)$ ,  $\hat{\beta}_{Y_1Y_3}^*(\cdot)$ ,  $\hat{\beta}_{Y_2Y_3}^*(\cdot)$ . Uji hipotesis dimuat dalam Tabel 4.2 berikut.

Tabel 4.2 Uji Hipotesis pada Kondisi Asumsi Normalitas Tidak Terpenuhi, Keeratan Hubungan Rendah dan  $n = 25$  dengan  $B = 100$

Variabel	Koefisien Jalur	$p - value$	$\alpha$	Keputusan
$X \rightarrow Y_1$	-0,2514	0,0003	5%	Tolak $H_0$
$X \rightarrow Y_2$	-0,0862	0,2132		Terima $H_0$
$Y_1 \rightarrow Y_2$	0,1958	0,0047		Tolak $H_0$
$X \rightarrow Y_3$	0,1907	0,0059		Tolak $H_0$
$Y_1 \rightarrow Y_3$	0,1046	0,1309		Terima $H_0$
$Y_2 \rightarrow Y_3$	0,0181	0,7938		Terima $H_0$

Berdasarkan Tabel 4.2,  $p - value$  bagi koefisien jalur yang menunjukkan hubungan antara  $x$  terhadap  $Y_1$ ,  $Y_1$  terhadap  $Y_2$  dan  $x$  terhadap  $Y_3$  lebih kecil dari taraf nyata yang ditetapkan sehingga  $H_0$  ditolak. Sementara itu,  $p - value$  bagi koefisien jalur yang menunjukkan hubungan antara  $x$  terhadap  $Y_2$ ,  $Y_1$  terhadap  $Y_3$ , dan  $Y_2$  terhadap  $Y_3$  lebih besar dari taraf nyata yang ditetapkan sehingga  $H_0$  diterima. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa  $x$  berpengaruh signifikan terhadap  $Y_1$ ,  $x$  tidak berpengaruh signifikan terhadap  $Y_2$ ,  $Y_1$  berpengaruh signifikan terhadap  $Y_2$ ,  $x$  berpengaruh signifikan terhadap  $Y_3$ ,  $Y_1$  tidak berpengaruh signifikan terhadap  $Y_3$ ,  $Y_2$  tidak berpengaruh signifikan terhadap  $Y_3$ .

2) Uji Hipotesis dengan Besaran *Resampling* 2000  
Resampling dilakukan hingga diperoleh 2000 sampel *blindfold* yang masing-masing berisi 25 pasangan observasi. Pada setiap sampel dilakukan pendugaan koefisien jalur yang dinotasikan sebagai  $\hat{\beta}_{x_1}^*(b)$ ,  $\hat{\beta}_{x_2}^*(b)$ ,  $\hat{\beta}_{y_1 y_2}^*(b)$ ,  $\hat{\beta}_{x_1 y_2}^*(b)$ ,  $\hat{\beta}_{y_1 y_3}^*(b)$ , dan  $\hat{\beta}_{y_2 y_3}^*(b)$  dengan  $b = 1, 2, \dots, 2000$ . Histogram dari penduga koefisien jalur yang diperoleh disajikan dalam Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Histogram Penduga Koefisien Jalur pada Kondisi Asumsi Normalitas Tidak Terpenuhi, Keeratan Hubungan Rendah dan  $n = 25$  dengan  $B = 2000$

Dari kiri ke kanan, penduga koefisien jalur menunjukkan hubungan antara variabel  $x$  terhadap  $y_1$ ,  $x$  terhadap  $y_2$ ,  $y_1$  terhadap  $y_2$ ,  $x$  terhadap  $y_3$ ,  $y_1$  terhadap  $y_3$ ,  $y_2$  terhadap  $y_3$ . Bentuk lonceng menunjukkan bahwa penduga koefisien jalur sudah mengikuti distribusi normal. Enam histogram pada Gambar 4.2 menunjukkan distribusi frekuensi yang menyerupai bentuk lonceng. Jadi, dalam kondisi asumsi normalitas tidak terpenuhi dan keeratan hubungan antar variabel dalam kategori rendah ( $0,05 - 0,25$ ), besaran resampling 2000 mampu menghasilkan penduga yang berdistribusi normal.

Tabel 4.3 Ragam Penduga Masing-Masing Variabel

Variabel	Ragam Penduga
$X \rightarrow Y_1$	0,0004
$X \rightarrow Y_2$	0,0015
$Y_1 \rightarrow Y_2$	0,0133
$X \rightarrow Y_3$	0,0005
$Y_1 \rightarrow Y_3$	0,0072
$Y_2 \rightarrow Y_3$	0,0033

Pada Tabel 4.3 di atas dapat dilihat bahwa ragam bagi penduga koefisien jalur sudah kecil, sehingga dapat disimpulkan penduga koefisien sudah konsisten.

Setelah diperoleh enam penduga koefisien jalur yaitu  $\hat{\beta}_{xy_1}^*(b)$ ,  $\hat{\beta}_{xy_2}^*(b)$ ,  $\hat{\beta}_{y_1y_2}^*(b)$ ,  $\hat{\beta}_{xy_3}^*(b)$ ,  $\hat{\beta}_{y_1y_3}^*(b)$ , dan  $\hat{\beta}_{y_2y_3}^*(b)$ , selanjutnya dihitung rata-rata penduga koefisien jalur yang dinotasikan sebagai  $\hat{\beta}_{xy_1}^*(\cdot)$ ,  $\hat{\beta}_{xy_2}^*(\cdot)$ ,  $\hat{\beta}_{y_1y_2}^*(\cdot)$ ,  $\hat{\beta}_{xy_3}^*(\cdot)$ ,  $\hat{\beta}_{y_1y_3}^*(\cdot)$ ,  $\hat{\beta}_{y_2y_3}^*(\cdot)$ . Uji hipotesis dimuat dalam Tabel 4.4 berikut.

Tabel 4.4 Uji Hipotesis pada Kondisi Asumsi Normalitas Tidak Terpenuhi, Keamatan Hubungan Rendah dan  $n = 25$  dengan  $B = 2000$

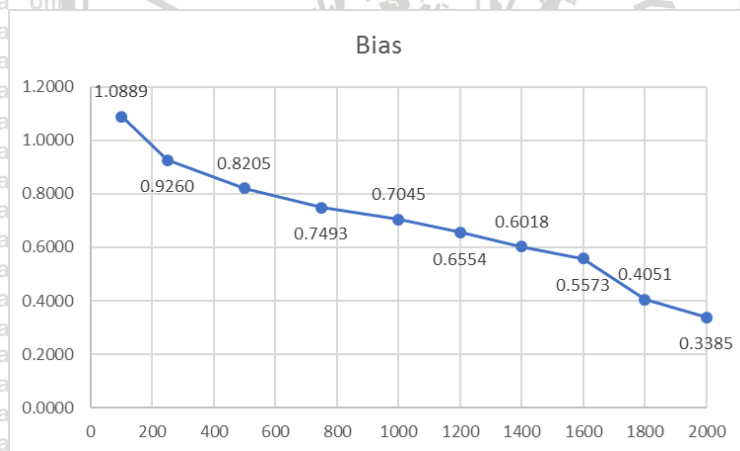
Variabel	Koefisien Jalur	$p$ -value	$\alpha$	Keputusan
$X \rightarrow Y_1$	-0,2517	0,0003	5%	Tolak $H_0$
$X \rightarrow Y_2$	-0,0852	0,2186		Terima $H_0$
$Y_1 \rightarrow Y_2$	0,1938	0,0051		Tolak $H_0$
$X \rightarrow Y_3$	0,1943	0,0050		Tolak $H_0$
$Y_1 \rightarrow Y_3$	0,1135	0,1012		Terima $H_0$
$Y_2 \rightarrow Y_3$	0,0236	0,7333		Terima $H_0$

Berdasarkan Tabel 4.4,  $p$ -value bagi koefisien jalur yang menunjukkan hubungan antara  $x$  terhadap  $y_1$ ,  $y_1$  terhadap  $y_2$ , dan  $x$  terhadap  $y_3$  lebih kecil dari taraf nyata yang ditetapkan sehingga  $H_0$  ditolak. Sementara itu,  $p$ -value bagi koefisien jalur yang



menunjukkan hubungan antara  $x$  terhadap  $y_2$ ,  $y_1$  terhadap  $y_3$ , dan  $y_2$  terhadap  $y_3$  lebih besar dari taraf nyata yang ditetapkan sehingga  $H_0$  diterima. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa  $x$  berpengaruh signifikan terhadap  $y_1$ ,  $x$  tidak berpengaruh signifikan terhadap  $y_2$ ,  $y_1$  berpengaruh signifikan terhadap  $y_2$ ,  $x$  berpengaruh signifikan terhadap  $y_3$ ,  $y_1$  tidak berpengaruh signifikan terhadap  $y_3$ ,  $y_2$  tidak berpengaruh signifikan terhadap  $y_3$ .

3) Bias *Blindfold* pada Berbagai Besaran Resampling  
Kondisi dalam studi simulasi ini berupa besaran *resampling* dengan 30 perulangan pada setiap kondisi. Setiap perulangan menghasilkan vektor berisi tiga rata-rata koefisien jalur  $\hat{\beta}_{xy_1}^*(\cdot)$ ,  $\hat{\beta}_{xy_2}^*(\cdot)$ ,  $\hat{\beta}_{y_1y_2}^*(\cdot)$ ,  $\hat{\beta}_{xy_3}^*(\cdot)$ ,  $\hat{\beta}_{y_1y_3}^*(\cdot)$ ,  $\hat{\beta}_{y_2y_3}^*(\cdot)$ . Perhitungan bias dilakukan dengan menggunakan norm vektor. Pada Gambar 4.3 berikut ini disajikan perbandingan nilai bias pada masing-masing kondisi besaran resampling.



Gambar 4.3 Bias Penduga Koefisien Jalur pada Kondisi Asumsi Normalitas Tidak Terpenuhi, Keeratan Hubungan Rendah dan  $n = 25$  dengan Berbagai Besaran Resampling

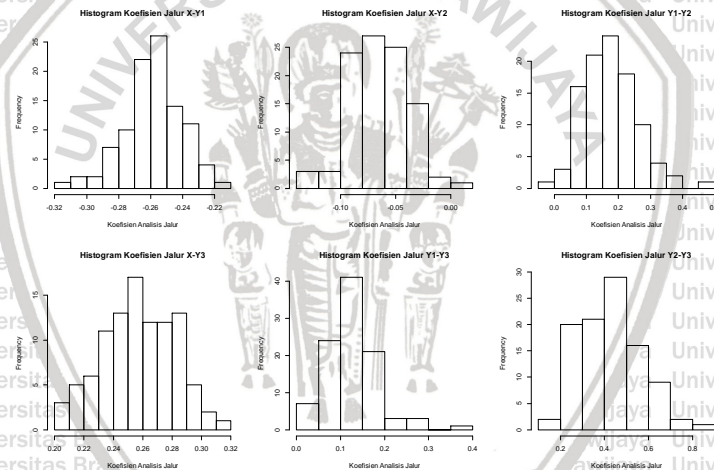
Berdasarkan Gambar 4.3, dapat dilihat bahwa nilai bias semakin kecil seiring dengan bertambahnya besaran resampling. Selisih bias pada saat  $B = 750$  dengan bias pada saat  $B = 1000$

sangat kecil, yaitu hanya sebesar 0,0448. Setelah itu, nilai bias kembali mengalami penurunan yang tidak terlalu besar. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa konsistensi penduga koefisien jalur dalam kondisi asumsi normalitas tidak terpenuhi dan keeratan hubungan antar variabel dalam kategori rendah tercapai pada besaran resampling 750.

#### 4.1.2. Besar Sampel $n = 50$

1) Uji Hipotesis dengan Besaran *Resampling* 100

Resampling dilakukan hingga diperoleh 100 sampel *blindfold* yang masing-masing berisi 50 pasangan observasi. Pada setiap sampel dilakukan pendugaan koefisien jalur yang dinotasikan sebagai  $\hat{\beta}_{xy_1}(b)$ ,  $\hat{\beta}_{xy_2}(b)$ ,  $\hat{\beta}_{y_1y_2}(b)$ ,  $\hat{\beta}_{xy_3}(b)$ ,  $\hat{\beta}_{y_1y_3}(b)$ , dan  $\hat{\beta}_{y_2y_3}(b)$  dengan  $b = 1, 2, \dots, 100$ . Histogram dari penduga koefisien jalur yang diperoleh disajikan dalam Gambar 4.4.



Gambar 4.4 Histogram Penduga Koefisien Jalur pada Kondisi Asumsi Normalitas Tidak Terpenuhi, Keeratan Hubungan Rendah dan  $n = 50$  dengan  $B = 100$

Dari kiri ke kanan, penduga koefisien jalur menunjukkan hubungan antara variabel  $x$  terhadap  $y_1$ ,  $x$  terhadap  $y_2$ ,  $y_1$  terhadap  $y_2$ ,  $x$  terhadap  $y_3$ ,  $y_1$  terhadap  $y_3$ ,  $y_2$  terhadap  $y_3$ . Bentuk lonceng menunjukkan bahwa penduga koefisien jalur sudah mengikuti distribusi normal. Pada gambar 4.4, belum semua histogram menyerupai bentuk lonceng. Jadi, dalam kondisi asumsi normalitas

tidak terpenuhi dan keeratan hubungan antar variabel dalam kategori rendah (0,05 – 0,25), besaran *resampling* 100 belum mampu menghasilkan penduga yang berdistribusi normal.

Tabel 4.5 Ragam Penduga Masing-Masing Variabel

Variabel	Ragam Penduga
$X \rightarrow Y_1$	0,0004
$X \rightarrow Y_2$	0,0006
$Y_1 \rightarrow Y_2$	0,0067
$X \rightarrow Y_3$	0,0004
$Y_1 \rightarrow Y_3$	0,0022
$Y_2 \rightarrow Y_3$	0,0176

Pada Tabel 4.5 di atas dapat dilihat bahwa ragam bagi penduga koefisien jalur sudah kecil, sehingga dapat disimpulkan penduga koefisien sudah konsisten.

Setelah diperoleh enam penduga koefisien jalur yaitu  $\hat{\beta}_{x_1}^*(b)$ ,  $\hat{\beta}_{x_2}^*(b)$ ,  $\hat{\beta}_{y_1 y_2}^*(b)$ ,  $\hat{\beta}_{x_3}^*(b)$ ,  $\hat{\beta}_{y_1 y_3}^*(b)$ , dan  $\hat{\beta}_{y_2 y_3}^*(b)$ , selanjutnya dihitung rata-rata penduga koefisien jalur yang dinotasikan sebagai  $\hat{\beta}_{x_1}^*(.)$ ,  $\hat{\beta}_{x_2}^*(.)$ ,  $\hat{\beta}_{y_1 y_2}^*(.)$ ,  $\hat{\beta}_{x_3}^*(.)$ ,  $\hat{\beta}_{y_1 y_3}^*(.)$ ,  $\hat{\beta}_{y_2 y_3}^*(.)$ . Uji hipotesis dimuat dalam Tabel 4.6 berikut.

Tabel 4.6 Uji Hipotesis pada Kondisi Asumsi Normalitas Tidak Terpenuhi, Keeratan Hubungan Rendah dan  $n = 50$  dengan  $B = 100$

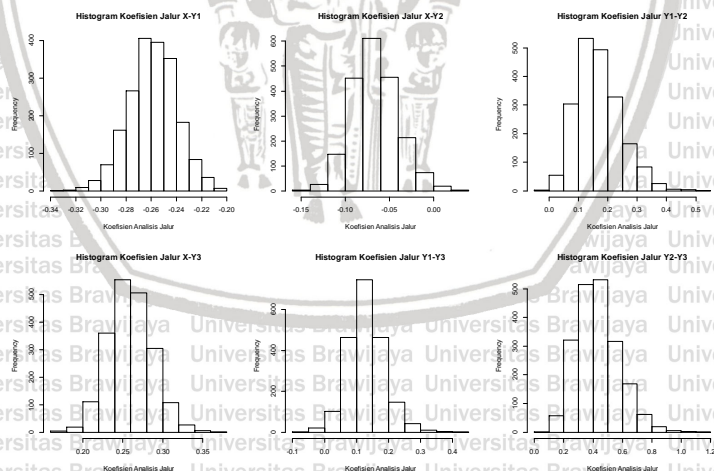
Variabel	Koefisien Jalur	$p - value$	$\alpha$	Keputusan
$X \rightarrow Y_1$	-0,2584	0,0002	5%	Tolak $H_0$
$X \rightarrow Y_2$	-0,0643	0,3531		Terima $H_0$
$Y_1 \rightarrow Y_2$	0,1739	0,0120		Tolak $H_0$
$X \rightarrow Y_3$	0,2572	0,0002		Tolak $H_0$
$Y_1 \rightarrow Y_3$	0,1267	0,0673		Terima $H_0$
$Y_2 \rightarrow Y_3$	0,4286	0,0000		Tolak $H_0$



Berdasarkan Tabel 4.6,  $p$ -value bagi koefisien jalur yang menunjukkan hubungan antara  $x$  terhadap  $Y_1$ ,  $Y_1$  terhadap  $Y_2$ ,  $x$  terhadap  $Y_3$ , dan  $Y_2$  terhadap  $Y_3$  lebih kecil dari taraf nyata yang ditetapkan sehingga  $H_0$  ditolak. Sementara itu,  $p$ -value bagi koefisien jalur yang menunjukkan hubungan antara  $x$  terhadap  $Y_2$  dan  $Y_1$  terhadap  $Y_3$  lebih besar dari taraf nyata yang ditetapkan sehingga  $H_0$  diterima. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa  $x$  berpengaruh signifikan terhadap  $Y_1$ ,  $x$  tidak berpengaruh signifikan terhadap  $Y_2$ ,  $Y_1$  berpengaruh signifikan terhadap  $Y_2$ ,  $x$  berpengaruh signifikan terhadap  $Y_3$ ,  $Y_1$  tidak berpengaruh signifikan terhadap  $Y_3$ ,  $Y_2$  berpengaruh signifikan terhadap  $Y_3$ .

## 2) Uji Hipotesis dengan Besaran Resampling 2000

Resampling dilakukan hingga diperoleh 2000 sampel *blindfold* yang masing-masing berisi 50 pasangan observasi. Pada setiap sampel dilakukan pendugaan koefisien jalur yang dinotasikan sebagai  $\hat{\beta}_{XY_1}^*(b)$ ,  $\hat{\beta}_{XY_2}^*(b)$ ,  $\hat{\beta}_{Y_1Y_2}^*(b)$ ,  $\hat{\beta}_{XY_3}^*(b)$ ,  $\hat{\beta}_{Y_1Y_3}^*(b)$ , dan  $\hat{\beta}_{Y_2Y_3}^*(b)$  dengan  $b=1,2,...,2000$ . Histogram dari penduga koefisien jalur yang diperoleh disajikan dalam Gambar 4.5.



Gambar 4.5 Histogram Penduga Koefisien Jalur pada Kondisi Asumsi Normalitas Tidak Terpenuhi, Keeratan Hubungan Rendah dan  $n = 50$  dengan  $B = 2000$

Dari kiri ke kanan, penduga koefisien jalur menunjukkan hubungan antara variabel  $x$  terhadap  $Y_1$ ,  $x$  terhadap  $Y_2$ ,  $Y_1$  terhadap  $Y_2$ ,  $x$  terhadap  $Y_3$ ,  $Y_1$  terhadap  $Y_3$ ,  $Y_2$  terhadap  $Y_3$ . Bentuk lonceng menunjukkan bahwa penduga koefisien jalur sudah mengikuti distribusi normal. Enam histogram pada Gambar 4.5 menunjukkan distribusi frekuensi yang menyerupai bentuk lonceng. Jadi, dalam kondisi asumsi normalitas tidak terpenuhi dan keeratan hubungan antar variabel dalam kategori rendah (0,05 – 0,25), besaran resampling 2000 mampu menghasilkan penduga yang berdistribusi normal.

Tabel 4.7 Ragam Penduga Masing-Masing Variabel

Variabel	Ragam Penduga
$X \rightarrow Y_1$	0,0004
$X \rightarrow Y_2$	0,0006
$Y_1 \rightarrow Y_2$	0,0054
$X \rightarrow Y_3$	0,0005
$Y_1 \rightarrow Y_3$	0,0026
$Y_2 \rightarrow Y_3$	0,0200

Pada Tabel 4.7 di atas dapat dilihat bahwa ragam bagi penduga koefisien jalur sudah kecil, sehingga dapat disimpulkan penduga koefisien sudah konsisten.

Setelah diperoleh enam penduga koefisien jalur yaitu  $\hat{\beta}_{xY_1}^*(b)$ ,  $\hat{\beta}_{xY_2}^*(b)$ ,  $\hat{\beta}_{Y_1Y_2}^*(b)$ ,  $\hat{\beta}_{xY_3}^*(b)$ ,  $\hat{\beta}_{Y_1Y_3}^*(b)$ , dan  $\hat{\beta}_{Y_2Y_3}^*(b)$ , selanjutnya dihitung rata-rata penduga koefisien jalur yang dinotasikan sebagai  $\hat{\beta}_{xY_1}^*(.)$ ,  $\hat{\beta}_{xY_2}^*(.)$ ,  $\hat{\beta}_{Y_1Y_2}^*(.)$ ,  $\hat{\beta}_{xY_3}^*(.)$ ,  $\hat{\beta}_{Y_1Y_3}^*(.)$ ,  $\hat{\beta}_{Y_2Y_3}^*(.)$ . Uji hipotesis dimuat dalam Tabel 4.8 berikut.

Tabel 4.8 Uji Hipotesis pada Kondisi Asumsi Normalitas Tidak Terpenuhi, Keeratan Hubungan Rendah dan  $n = 50$  dengan  $B = 2000$

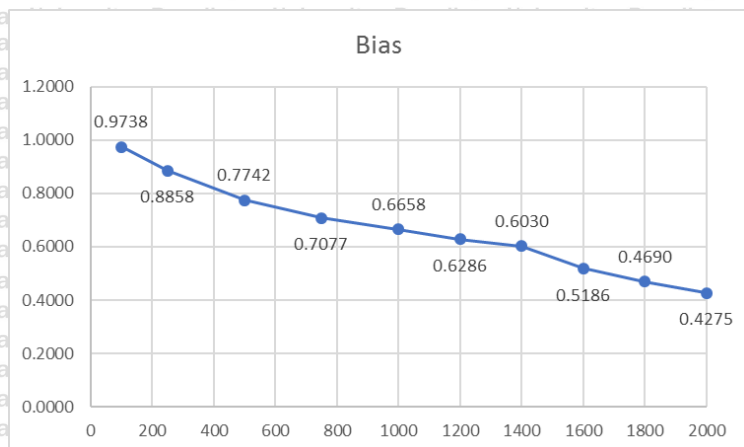
Variabel	Koefisien Jalur	$p$ -value	$\alpha$	Keputusan
$X \rightarrow Y_1$	-0,2588	0,0002	5%	Tolak $H_0$
$X \rightarrow Y_2$	-0,0662	0,3391		Terima $H_0$
$Y_1 \rightarrow Y_2$	0,1688	0,0148		Tolak $H_0$
$X \rightarrow Y_3$	0,2593	0,0002		Tolak $H_0$
$Y_1 \rightarrow Y_3$	0,1299	0,0607		Terima $H_0$
$Y_2 \rightarrow Y_3$	0,4328	0,0000		Tolak $H_0$

Berdasarkan Berdasarkan Tabel 4.8,  $p$ -value bagi koefisien jalur yang menunjukkan hubungan antara  $x$  terhadap  $y_1$ ,  $y_1$  terhadap  $y_2$ ,  $x$  terhadap  $y_3$ , dan  $y_2$  terhadap  $y_3$  lebih kecil dari taraf nyata yang ditetapkan sehingga  $H_0$  ditolak. Sementara itu,  $p$ -value bagi koefisien jalur yang menunjukkan hubungan antara  $x$  terhadap  $y_2$  dan  $y_1$  terhadap  $y_3$  lebih besar dari taraf nyata yang ditetapkan sehingga  $H_0$  diterima. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa  $x$  berpengaruh signifikan terhadap  $y_1$ ,  $x$  tidak berpengaruh signifikan terhadap  $y_2$ ,  $y_1$  berpengaruh signifikan terhadap  $y_2$ ,  $x$  berpengaruh signifikan terhadap  $y_3$ ,  $y_1$  tidak berpengaruh signifikan terhadap  $y_3$ ,  $y_2$  berpengaruh signifikan terhadap  $y_3$ .

### 3) Bias *Blindfold* pada Berbagai Besaran Resampling

Kondisi dalam studi simulasi ini berupa besaran *resampling* dengan 30 perulangan pada setiap kondisi. Setiap perulangan menghasilkan vektor berisi tiga rata-rata koefisien jalur  $\hat{\beta}_{xy_1}(\cdot)$ ,  $\hat{\beta}_{xy_2}(\cdot)$ ,  $\hat{\beta}_{y_1y_2}(\cdot)$ ,  $\hat{\beta}_{xy_3}(\cdot)$ ,  $\hat{\beta}_{y_1y_3}(\cdot)$ ,  $\hat{\beta}_{y_2y_3}(\cdot)$ . Perhitungan bias dilakukan dengan menggunakan norm vektor. Pada Gambar 4.6 berikut ini disajikan perbandingan nilai bias pada masing-masing kondisi besaran *resampling*.





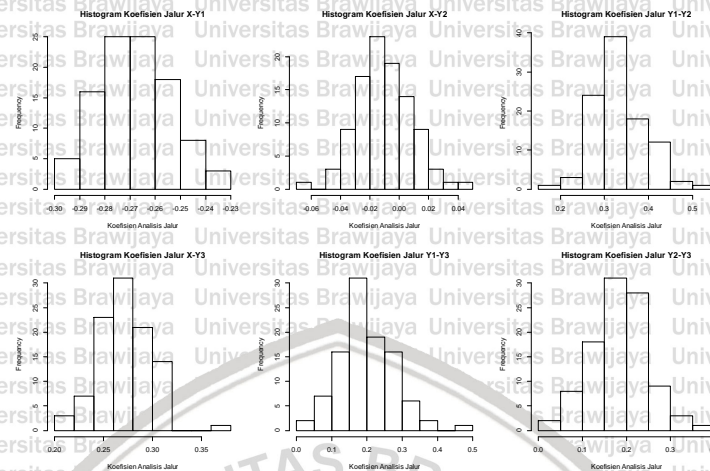
Gambar 4.6 Bias Penduga Koefisien Jalur pada Kondisi Asumsi Normalitas Tidak Terpenuhi, Keeratan Hubungan Rendah dan  $n = 50$  dengan Berbagai Besaran Resampling

Berdasarkan Gambar 4.6, dapat dilihat bahwa nilai bias semakin kecil seiring dengan bertambahnya besaran resampling. Selisih bias pada saat  $B = 1000$  dengan bias pada saat  $B = 1200$  sangat kecil, yaitu hanya sebesar 0,0372. Setelah itu, nilai bias kembali mengalami penurunan yang tidak terlalu besar. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa konsistensi penduga koefisien jalur dalam kondisi asumsi normalitas terpenuhi dan keeratan hubungan antar variabel dalam kategori rendah tercapai pada saat besaran resampling 1000.

#### 4.1.3. Besar Sampel $n = 100$

##### 1) Uji Hipotesis dengan Besaran Resampling 100

Resampling dilakukan hingga diperoleh 100 sampel *blindfold* yang masing-masing berisi 100 pasangan observasi. Pada setiap sampel dilakukan pendugaan koefisien jalur yang dinotasikan sebagai  $\hat{\beta}_{x_1}^*(b)$ ,  $\hat{\beta}_{x_2}^*(b)$ ,  $\hat{\beta}_{y_1y_2}^*(b)$ ,  $\hat{\beta}_{x_3}^*(b)$ ,  $\hat{\beta}_{y_1y_3}^*(b)$ , dan  $\hat{\beta}_{y_2y_3}^*(b)$  dengan  $b = 1, 2, \dots, 100$ . Histogram dari penduga koefisien jalur yang diperoleh disajikan dalam Gambar 4.7.



**Gambar 4.7 Histogram Penduga Koefisien Jalur pada Kondisi Asumsi Normalitas Tidak Terpenuhi, Keeratan Hubungan Rendah dan  $n = 100$  dengan  $B = 100$**

Dari kiri ke kanan, penduga koefisien jalur menunjukkan hubungan antara variabel  $x$  terhadap  $y_1$ ,  $x$  terhadap  $y_2$ ,  $y_1$  terhadap  $y_2$ ,  $x$  terhadap  $y_3$ ,  $y_1$  terhadap  $y_3$ ,  $y_2$  terhadap  $y_3$ . Bentuk lonceng menunjukkan bahwa penduga koefisien jalur sudah mengikuti distribusi normal. Enam histogram pada Gambar 4.7 menunjukkan distribusi frekuensi yang menyerupai bentuk lonceng. Jadi, dalam kondisi asumsi normalitas tidak terpenuhi dan keeratan hubungan antar variabel dalam kategori rendah (0,05 – 0,25), besaran resampling 100 mampu menghasilkan penduga yang berdistribusi normal.

**Tabel 4.9 Ragam Penduga Masing-Masing Variabel**

Variabel	Ragam Penduga
$X \rightarrow Y_1$	0,0002
$X \rightarrow Y_2$	0,0006
$Y_1 \rightarrow Y_2$	0,0058
$X \rightarrow Y_3$	0,0004
$Y_1 \rightarrow Y_3$	0,0035
$Y_2 \rightarrow Y_3$	0,0059

Pada Tabel 4.9 di atas dapat dilihat bahwa ragam bagi penduga koefisien jalur sudah kecil, sehingga dapat disimpulkan penduga koefisien sudah konsisten.

Setelah diperoleh tiga penduga koefisien jalur yaitu  $\hat{\beta}_{x_1}^*(b)$ ,  $\hat{\beta}_{x_2}^*(b)$ ,  $\hat{\beta}_{y_1 y_2}^*(b)$ ,  $\hat{\beta}_{x_3}^*(b)$ ,  $\hat{\beta}_{y_1 y_3}^*(b)$ , dan  $\hat{\beta}_{y_2 y_3}^*(b)$ , selanjutnya dihitung rata-rata penduga koefisien jalur yang dinotasikan sebagai  $\hat{\beta}_{x_1}^*(.)$ ,  $\hat{\beta}_{x_2}^*(.)$ ,  $\hat{\beta}_{y_1 y_2}^*(.)$ ,  $\hat{\beta}_{x_3}^*(.)$ ,  $\hat{\beta}_{y_1 y_3}^*(.)$ ,  $\hat{\beta}_{y_2 y_3}^*(.)$ . Uji hipotesis dimuat dalam Tabel 4.10 berikut.

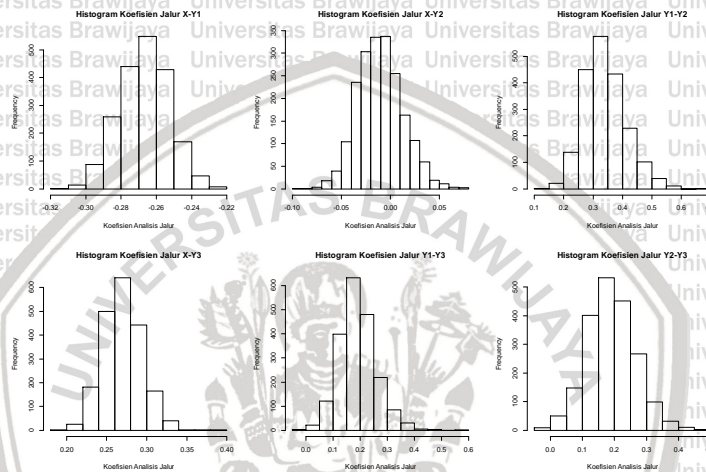
Tabel 4.10 Uji Hipotesis pada Kondisi Asumsi Normalitas Tidak Terpenuhi, Keeratan Hubungan Rendah dan  $n = 100$  dengan  $B = 100$

Variabel	Koefisien Jalur	$p - value$	$\alpha$	Keputusan
$X \rightarrow Y_1$	-0,2680	0,0001	5%	Tolak $H_0$
$X \rightarrow Y_2$	-0,0098	0,8875		Terima $H_0$
$Y_1 \rightarrow Y_2$	0,3368	0,0000		Tolak $H_0$
$X \rightarrow Y_3$	0,2716	0,0001		Tolak $H_0$
$Y_1 \rightarrow Y_3$	0,2005	0,0038		Tolak $H_0$
$Y_2 \rightarrow Y_3$	0,1843	0,0078		Tolak $H_0$

Berdasarkan Tabel 4.10,  $p - value$  bagi koefisien jalur yang menunjukkan hubungan antara  $x$  terhadap  $y_1$ ,  $y_1$  terhadap  $y_2$ ,  $x$  terhadap  $y_3$ ,  $y_1$  terhadap  $y_3$ , dan  $y_2$  terhadap  $y_3$  lebih kecil dari taraf nyata yang ditetapkan sehingga  $H_0$  ditolak. Sementara itu,  $p - value$  bagi koefisien jalur yang menunjukkan hubungan antara  $x$  terhadap  $y_2$  lebih besar dari taraf nyata yang ditetapkan sehingga  $H_0$  diterima. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa  $x$  berpengaruh signifikan terhadap  $y_1$ ,  $x$  tidak berpengaruh signifikan terhadap  $y_2$ ,  $y_1$  berpengaruh signifikan terhadap  $y_2$ ,  $x$  berpengaruh signifikan terhadap  $y_3$ ,  $y_1$  berpengaruh signifikan terhadap  $y_3$ ,  $y_2$  berpengaruh signifikan terhadap  $y_3$ .



2) Uji Hipotesis dengan Besaran *Resampling* 2000  
Resampling dilakukan hingga diperoleh 2000 sampel *blindfold* yang masing-masing berisi 100 pasangan observasi. Pada setiap sampel dilakukan pendugaan koefisien jalur yang dinotasikan sebagai  $\hat{\beta}_{xy_1}^*(b)$ ,  $\hat{\beta}_{xy_2}^*(b)$ ,  $\hat{\beta}_{y_1y_2}^*(b)$ ,  $\hat{\beta}_{xy_3}^*(b)$ ,  $\hat{\beta}_{y_1y_3}^*(b)$ , dan  $\hat{\beta}_{y_2y_3}^*(b)$  dengan  $b=1,2,\dots,2000$ . Histogram dari penduga koefisien jalur yang diperoleh disajikan dalam Gambar 4.8.



Gambar 4.8 Histogram Penduga Koefisien Jalur pada Kondisi Asumsi Normalitas Tidak Terpenuhi, Keeratan Hubungan Rendah dan  $n=100$  dengan  $B=2000$

Dari kiri ke kanan, penduga koefisien jalur menunjukkan hubungan antara variabel  $x$  terhadap  $y_1$ ,  $x$  terhadap  $y_2$ ,  $y_1$  terhadap  $y_2$ ,  $x$  terhadap  $y_3$ ,  $y_1$  terhadap  $y_3$ ,  $y_2$  terhadap  $y_3$ . Bentuk lonceng menunjukkan bahwa penduga koefisien jalur sudah mengikuti distribusi normal. Enam histogram pada Gambar 4.8 menunjukkan distribusi frekuensi yang menyerupai bentuk lonceng. Jadi, dalam kondisi asumsi normalitas tidak terpenuhi dan keeratan hubungan antar variabel dalam kategori rendah (0,05 – 0,25), besaran resampling 2000 mampu menghasilkan penduga yang berdistribusi normal.

Tabel 4.11 Ragam Penduga Masing-Masing Variabel

Variabel	Ragam Penduga
$X \rightarrow Y_1$	0,0002
$X \rightarrow Y_2$	0,0005
$Y_1 \rightarrow Y_2$	0,0048
$X \rightarrow Y_3$	0,0005
$Y_1 \rightarrow Y_3$	0,0042
$Y_2 \rightarrow Y_3$	0,0057

Pada Tabel 4.11 di atas dapat dilihat bahwa ragam bagi penduga koefisien jalur sudah kecil, sehingga dapat disimpulkan penduga koefisien sudah konsisten.

Setelah diperoleh enam penduga koefisien jalur yaitu  $\hat{\beta}_{x_1}^*(b)$ ,  $\hat{\beta}_{x_2}^*(b)$ ,  $\hat{\beta}_{y_1 y_2}^*(b)$ ,  $\hat{\beta}_{x_3}^*(b)$ ,  $\hat{\beta}_{y_1 y_3}^*(b)$ , dan  $\hat{\beta}_{y_2 y_3}^*(b)$ , selanjutnya dihitung rata-rata penduga koefisien jalur yang dinotasikan sebagai  $\hat{\beta}_{x_1}^*(.)$ ,  $\hat{\beta}_{x_2}^*(.)$ ,  $\hat{\beta}_{y_1 y_2}^*(.)$ ,  $\hat{\beta}_{x_3}^*(.)$ ,  $\hat{\beta}_{y_1 y_3}^*(.)$ ,  $\hat{\beta}_{y_2 y_3}^*(.)$ . Uji hipotesis dimuat dalam Tabel 4.12 berikut.

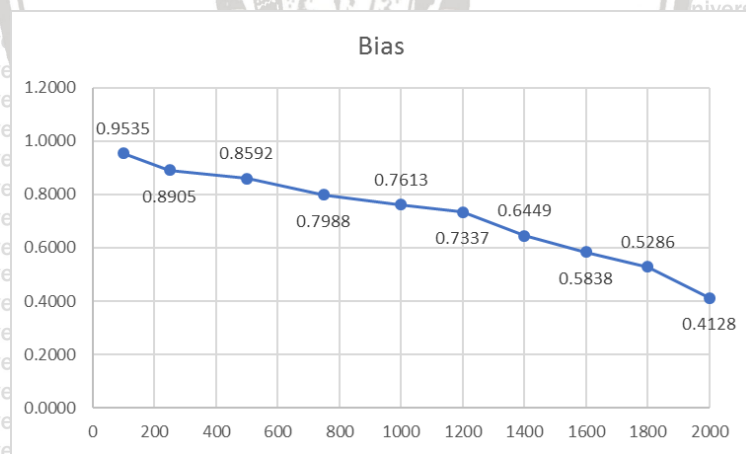
Tabel 4.12 Uji Hipotesis pada Kondisi Asumsi Normalitas Tidak Terpenuhi, Keeratan Hubungan Rendah dan  $n = 100$  dengan  $B = 2000$

Variabel	Koefisien Jalur	$p - value$	$\alpha$	Keputusan
$X \rightarrow Y_1$	-0,2667	0,0001	5%	Tolak $H_0$
$X \rightarrow Y_2$	-0,0102	0,8829		Terima $H_0$
$Y_1 \rightarrow Y_2$	0,3397	0,0000		Tolak $H_0$
$X \rightarrow Y_3$	0,2696	0,0001		Tolak $H_0$
$Y_1 \rightarrow Y_3$	0,1899	0,0061		Tolak $H_0$
$Y_2 \rightarrow Y_3$	0,1902	0,0060		Tolak $H_0$

Berdasarkan Tabel 4.12,  $p - value$  bagi koefisien jalur yang menunjukkan hubungan antara  $x$  terhadap  $y_1$ ,  $y_1$  terhadap  $y_2$ ,  $x$

terhadap  $Y_3$ ,  $Y_1$  terhadap  $Y_1$ , dan  $Y_2$  terhadap  $Y_3$  lebih kecil dari taraf nyata yang ditetapkan sehingga  $H_0$  ditolak. Sementara itu,  $p$ -value bagi koefisien jalur yang menunjukkan hubungan antara  $x$  terhadap  $Y_2$  lebih besar dari taraf nyata yang ditetapkan sehingga  $H_0$  diterima. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa  $x$  berpengaruh signifikan terhadap  $Y_1$ ,  $x$  tidak berpengaruh signifikan terhadap  $Y_2$ ,  $Y_1$  berpengaruh signifikan terhadap  $Y_2$ ,  $x$  berpengaruh signifikan terhadap  $Y_3$ ,  $Y_1$  berpengaruh signifikan terhadap  $Y_3$ ,  $Y_2$  berpengaruh signifikan terhadap  $Y_3$ .

3) Bias *Blindfold* pada Berbagai Besaran Resampling  
Kondisi dalam studi simulasi ini berupa besaran *resampling* dengan 30 perulangan pada setiap kondisi. Setiap perulangan menghasilkan vektor berisi tiga rata-rata koefisien jalur  $\hat{\beta}_{xy}(\cdot)$ ,  $\hat{\beta}_{xy}^*(\cdot)$ ,  $\hat{\beta}_{Y_1Y_2}(\cdot)$ ,  $\hat{\beta}_{Y_1Y_2}^*(\cdot)$ ,  $\hat{\beta}_{Y_1Y_3}(\cdot)$ ,  $\hat{\beta}_{Y_1Y_3}^*(\cdot)$ ,  $\hat{\beta}_{Y_2Y_3}(\cdot)$ ,  $\hat{\beta}_{Y_2Y_3}^*(\cdot)$ . Perhitungan bias dilakukan dengan menggunakan norm vektor. Pada Gambar 4.9 berikut ini disajikan perbandingan nilai bias pada masing-masing kondisi besaran *resampling*.



Gambar 4.9 Bias Penduga Koefisien Jalur pada Kondisi Asumsi Normalitas Tidak Terpenuhi, Keeratan Hubungan Rendah dan  $n = 100$  dengan Berbagai Besaran Resampling



Berdasarkan Gambar 4.9, dapat dilihat bahwa nilai bias semakin kecil seiring dengan bertambahnya besaran resampling. Selisih bias pada saat  $B = 1000$  dengan bias pada saat  $B = 1200$  sangat kecil, yaitu hanya sebesar 0,0276. Setelah itu, nilai bias kembali mengalami penurunan yang tidak terlalu besar. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa konsistensi penduga koefisien jalur dalam kondisi asumsi normalitas terpenuhi dan keeratan hubungan antar variabel dalam kategori rendah tercapai pada saat besaran resampling 1000.

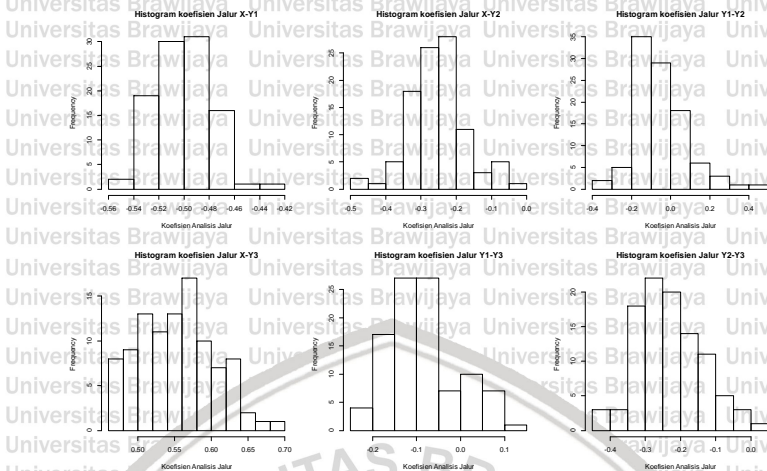
## 4.2. Tingkat Keeratan Hubungan Antar Variabel Kategori Sedang

Tingkat keeratan hubungan antar variabel yang termasuk dalam kategori sedang ditunjukkan oleh nilai koefisien jalur dalam rentang 0,30 – 0,50.

### 4.2.1. Besar Sampel $n = 25$

1) Uji Hipotesis dengan Besaran *Resampling* 100

Resampling dilakukan hingga diperoleh 100 sampel *blindfold* yang masing-masing berisi 25 pasangan observasi. Pada setiap sampel dilakukan pendugaan koefisien jalur yang dinotasikan sebagai  $\hat{\beta}_{X_1}(b)$ ,  $\hat{\beta}_{X_2}(b)$ ,  $\hat{\beta}_{Y_1Y_2}(b)$ ,  $\hat{\beta}_{X_3}(b)$ ,  $\hat{\beta}_{Y_1Y_3}(b)$ , dan  $\hat{\beta}_{Y_2Y_3}^*(b)$  dengan  $b = 1, 2, \dots, 100$ . Histogram dari penduga koefisien jalur yang diperoleh disajikan dalam Gambar 4.10.



Gambar 4.10 Histogram Penduga Koefisien Jalur pada Kondisi Asumsi Normalitas Tidak Terpenuhi, Keeratan Hubungan Sedang dan  $n = 25$  dengan  $B = 100$

Dari kiri ke kanan, penduga koefisien jalur menunjukkan hubungan antara variabel  $x$  terhadap  $y_1$ ,  $x$  terhadap  $y_2$ ,  $y_1$  terhadap  $y_2$ ,  $x$  terhadap  $y_3$ ,  $y_1$  terhadap  $y_3$ ,  $y_2$  terhadap  $y_3$ . Bentuk lonceng menunjukkan bahwa penduga koefisien jalur sudah mengikuti distribusi normal. Pada gambar 4.10, belum semua histogram menyerupai bentuk lonceng. Jadi, dalam kondisi asumsi normalitas tidak terpenuhi dan keeratan hubungan antar variabel dalam kategori rendah (0,30 – 0,50), besaran *resampling* 100 belum mampu menghasilkan penduga yang berdistribusi normal.

Tabel 4.13 Ragam Penduga Masing-Masing Variabel

Variabel	Ragam Penduga
$X \rightarrow Y_1$	0,0003
$X \rightarrow Y_2$	0,0043
$Y_1 \rightarrow Y_2$	0,0135
$X \rightarrow Y_3$	0,0018
$Y_1 \rightarrow Y_3$	0,0065
$Y_2 \rightarrow Y_3$	0,0042

Pada tabel 4.13 di atas dapat dilihat bahwa ragam bagi penduga koefisien jalur sudah kecil, sehingga dapat disimpulkan penduga koefisien sudah konsisten.

Setelah diperoleh tiga penduga koefisien jalur yaitu  $\hat{\beta}_{x_1}^*(b)$ ,  $\hat{\beta}_{x_2}^*(b)$ ,  $\hat{\beta}_{y_1 y_2}^*(b)$ ,  $\hat{\beta}_{x_1 y_3}^*(b)$ , dan  $\hat{\beta}_{y_2 y_3}^*(b)$ , selanjutnya dihitung rata-rata penduga koefisien jalur yang dinotasikan sebagai  $\hat{\beta}_{x_1}^*(.)$ ,  $\hat{\beta}_{x_2}^*(.)$ ,  $\hat{\beta}_{y_1 y_2}^*(.)$ ,  $\hat{\beta}_{x_1 y_3}^*(.)$ ,  $\hat{\beta}_{y_2 y_3}^*(.)$ . Uji hipotesis dimuat dalam Tabel 4.14 berikut.

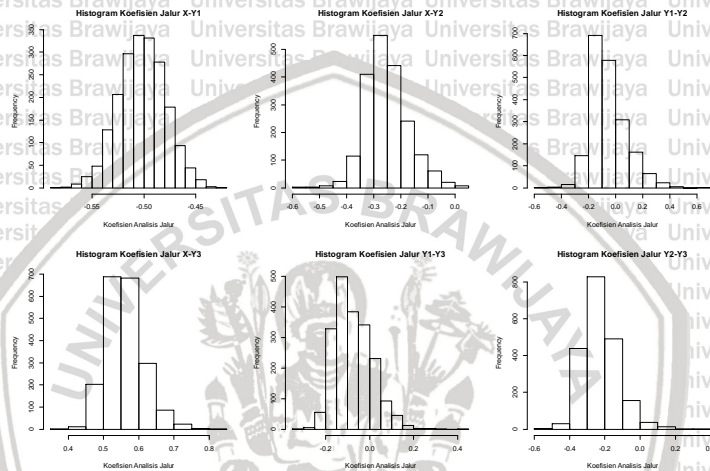
Tabel 4.14 Uji Hipotesis pada Kondisi Asumsi Normalitas Tidak Terpenuhi, Keeratan Hubungan Sedang dan  $n = 25$  dengan  $B = 100$

Variabel	Koefisien Jalur	$p - value$	$\alpha$	Keputusan
$X \rightarrow Y_1$	-0,5013	0,0000	5%	Tolak $H_0$
$X \rightarrow Y_2$	-0,2532	0,0003		Tolak $H_0$
$Y_1 \rightarrow Y_2$	-0,0542	0,4338		Terima $H_0$
$X \rightarrow Y_3$	0,5536	0,0000		Tolak $H_0$
$Y_1 \rightarrow Y_3$	-0,0839	0,2257		Terima $H_0$
$Y_2 \rightarrow Y_3$	-0,2319	0,0008		Tolak $H_0$

Berdasarkan Tabel 4.14,  $p - value$  bagi koefisien jalur yang menunjukkan hubungan antara  $x$  terhadap  $y_1$ ,  $x$  terhadap  $y_2$ ,  $x$  terhadap  $y_3$  dan  $y_1$  terhadap  $y_3$  lebih kecil dari taraf nyata yang ditetapkan sehingga  $H_0$  ditolak. Sementara itu,  $p - value$  bagi koefisien jalur yang menunjukkan hubungan antara  $y_1$  terhadap  $y_2$  dan  $y_2$  terhadap  $y_3$  lebih besar dari taraf nyata yang ditetapkan sehingga  $H_0$  diterima. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa  $x$  berpengaruh signifikan terhadap  $y_1$ ,  $x$  berpengaruh signifikan terhadap  $y_2$ ,  $y_1$  tidak berpengaruh signifikan terhadap  $y_2$ ,  $x$  berpengaruh signifikan terhadap  $y_3$ ,  $y_1$  tidak berpengaruh signifikan terhadap  $y_3$ ,  $y_2$  berpengaruh signifikan terhadap  $y_3$ .



2) Uji Hipotesis dengan Besaran *Resampling* 2000  
Resampling dilakukan hingga diperoleh 2000 sampel *blindfold* yang masing-masing berisi 25 pasangan observasi. Pada setiap sampel dilakukan pendugaan koefisien jalur yang dinotasikan sebagai  $\hat{\beta}_{xy_1}^*(b)$ ,  $\hat{\beta}_{xy_2}^*(b)$ ,  $\hat{\beta}_{y_1y_2}^*(b)$ ,  $\hat{\beta}_{xy_3}^*(b)$ ,  $\hat{\beta}_{y_1y_3}^*(b)$ , dan  $\hat{\beta}_{y_2y_3}^*(b)$  dengan  $b=1,2,\dots,2000$ . Histogram dari penduga koefisien jalur yang diperoleh disajikan dalam Gambar 4.11.



Gambar 4.11 Histogram Penduga Koefisien Jalur pada Kondisi Asumsi Normalitas Tidak Terpenuhi, Keeratan Hubungan Sedang dan  $n = 25$  dengan  $B = 2000$

Dari kiri ke kanan, penduga koefisien jalur menunjukkan hubungan antara variabel  $x$  terhadap  $y_1$ ,  $x$  terhadap  $y_2$ ,  $y_1$  terhadap  $y_2$ ,  $x$  terhadap  $y_3$ ,  $y_1$  terhadap  $y_3$ ,  $y_2$  terhadap  $y_3$ . Bentuk lonceng menunjukkan bahwa penduga koefisien jalur sudah mengikuti distribusi normal. Enam histogram pada Gambar 4.11 menunjukkan distribusi frekuensi yang menyerupai bentuk lonceng. Jadi, dalam kondisi asumsi normalitas tidak terpenuhi dan keeratan hubungan antar variabel dalam kategori rendah (0,30 – 0,50), besaran resampling 2000 mampu menghasilkan penduga yang berdistribusi normal.

Tabel 4.15 Ragam Penduga Masing-Masing Variabel

Variabel	Ragam Penduga
$X \rightarrow Y_1$	0,0004
$X \rightarrow Y_2$	0,0042
$Y_1 \rightarrow Y_2$	0,0133
$X \rightarrow Y_3$	0,0017
$Y_1 \rightarrow Y_3$	0,0065
$Y_2 \rightarrow Y_3$	0,0033

Pada Tabel 4.15 di atas dapat dilihat bahwa ragam bagi penduga koefisien jalur sudah kecil, sehingga dapat disimpulkan penduga koefisien sudah konsisten.

Setelah diperoleh enam penduga koefisien jalur yaitu  $\hat{\beta}_{xy_1}^*(b)$ ,  $\hat{\beta}_{xy_2}^*(b)$ ,  $\hat{\beta}_{y_1y_2}^*(b)$ ,  $\hat{\beta}_{xy_3}^*(b)$ ,  $\hat{\beta}_{y_1y_3}^*(b)$ , dan  $\hat{\beta}_{y_2y_3}^*(b)$ , selanjutnya dihitung rata-rata penduga koefisien jalur yang dinotasikan sebagai  $\hat{\beta}_{xy_1}^*(.)$ ,  $\hat{\beta}_{xy_2}^*(.)$ ,  $\hat{\beta}_{y_1y_2}^*(.)$ ,  $\hat{\beta}_{xy_3}^*(.)$ ,  $\hat{\beta}_{y_1y_3}^*(.)$ ,  $\hat{\beta}_{y_2y_3}^*(.)$ . Uji hipotesis dimuat dalam Tabel 4.16 berikut.

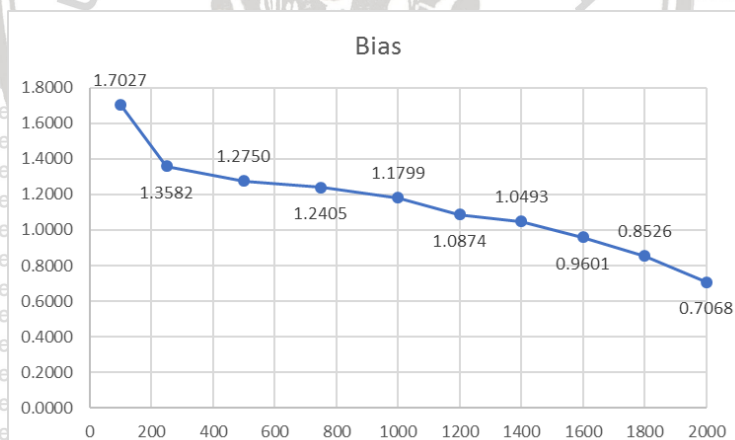
Tabel 4.16 Uji Hipotesis pada Kondisi Asumsi Normalitas Tidak Terpenuhi, Keamatan Hubungan Sedang dan  $n = 25$  dengan  $B = 2000$

Variabel	Koefisien Jalur	$p$ -value	$\alpha$	Keputusan
$X \rightarrow Y_1$	-0,5017	0,0000	5%	Tolak $H_0$
$X \rightarrow Y_2$	-0,2528	0,0003		Tolak $H_0$
$Y_1 \rightarrow Y_2$	-0,0562	0,4171		Terima $H_0$
$X \rightarrow Y_3$	0,5607	0,0000		Tolak $H_0$
$Y_1 \rightarrow Y_3$	-0,0737	0,2872		Terima $H_0$
$Y_2 \rightarrow Y_3$	-0,2263	0,0011		Tolak $H_0$

Berdasarkan Tabel 4.16,  $p$ -value bagi koefisien jalur yang menunjukkan hubungan antara  $x$  terhadap  $y_1$ ,  $x$  terhadap  $y_2$ ,  $x$  terhadap  $y_3$  dan  $y_2$  terhadap  $y_3$  lebih kecil dari taraf nyata yang

ditetapkan sehingga  $H_0$  ditolak. Sementara itu,  $p$ -value bagi koefisien jalur yang menunjukkan hubungan antara  $Y_1$  terhadap  $Y_2$  dan  $Y_1$  terhadap  $Y_3$  lebih besar dari taraf nyata yang ditetapkan sehingga  $H_0$  diterima. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa  $x$  berpengaruh signifikan terhadap  $Y_1$ ,  $x$  berpengaruh signifikan terhadap  $Y_2$ ,  $Y_1$  tidak berpengaruh signifikan terhadap  $Y_2$ ,  $x$  berpengaruh signifikan terhadap  $Y_3$ ,  $Y_1$  tidak berpengaruh signifikan terhadap  $Y_3$ ,  $Y_2$  berpengaruh signifikan terhadap  $Y_3$ .

3) Bias *Blindfold* pada Berbagai Besaran Resampling  
Kondisi dalam studi simulasi ini berupa besaran *resampling* dengan 30 perulangan pada setiap kondisi. Setiap perulangan menghasilkan vektor berisi tiga rata-rata koefisien jalur  $\hat{\beta}_{xY_1}^*(.)$ ,  $\hat{\beta}_{xY_2}^*(.)$ ,  $\hat{\beta}_{Y_1Y_2}^*(.)$ ,  $\hat{\beta}_{xY_3}^*(.)$ ,  $\hat{\beta}_{Y_1Y_3}^*(.)$ ,  $\hat{\beta}_{Y_2Y_3}^*(.)$ . Perhitungan bias dilakukan dengan menggunakan norm vektor. Pada Gambar 4.12 berikut ini disajikan perbandingan nilai bias pada masing-masing kondisi besaran resampling.



Gambar 4.12 Bias Penduga Koefisien Jalur pada Kondisi Asumsi Normalitas Tidak Terpenuhi, Keeratan Hubungan Sedang dan  $n = 25$  dengan Berbagai Besaran Resampling

Berdasarkan Gambar 4.12, dapat dilihat bahwa nilai bias semakin kecil seiring dengan bertambahnya besaran resampling.

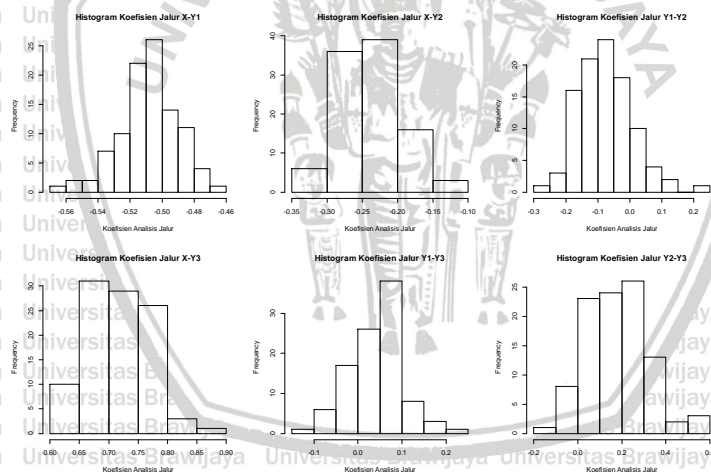


Selisih bias pada saat  $B = 500$  dengan bias pada saat  $B = 750$  sangat kecil, yaitu hanya sebesar 0,0345. Setelah itu, nilai bias kembali mengalami penurunan yang tidak terlalu besar. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa konsistensi penduga koefisien jalur dalam kondisi asumsi normalitas terpenuhi dan keeratan hubungan antar variabel dalam kategori rendah tercapai pada saat besaran resampling 500.

#### 4.2.2. Besar Sampel $n = 50$

##### 1) Uji Hipotesis dengan Besaran Resampling 100

Resampling dilakukan hingga diperoleh 100 sampel *blindfold* yang masing-masing berisi 50 pasangan observasi. Pada setiap sampel dilakukan pendugaan koefisien jalur yang dinotasikan sebagai  $\hat{\beta}_{xy_1}(b)$ ,  $\hat{\beta}_{xy_2}(b)$ ,  $\hat{\beta}_{y_1y_2}(b)$ ,  $\hat{\beta}_{xy_3}(b)$ ,  $\hat{\beta}_{y_1y_3}(b)$ , dan  $\hat{\beta}_{y_2y_3}(b)$  dengan  $b = 1, 2, \dots, 100$ . Histogram dari penduga koefisien jalur yang diperoleh disajikan dalam Gambar 4.13.



Gambar 4.13 Histogram Penduga Koefisien Jalur pada Kondisi Asumsi Normalitas Tidak Terpenuhi, Keeratan Hubungan Sedang dan  $n = 50$  dengan  $B = 100$

Dari kiri ke kanan, penduga koefisien jalur menunjukkan hubungan antara variabel  $x$  terhadap  $y_1$ ,  $x$  terhadap  $y_2$ ,  $y_1$  terhadap  $y_2$ ,  $x$  terhadap  $y_3$ ,  $y_1$  terhadap  $y_3$ ,  $y_2$  terhadap  $y_3$ . Bentuk lonceng

menunjukkan bahwa penduga koefisien jalur sudah mengikuti distribusi normal. Pada gambar 4.13, belum semua histogram menyerupai bentuk lonceng. Jadi, dalam kondisi asumsi normalitas tidak terpenuhi dan keeratan hubungan antar variabel dalam kategori rendah (0,30 — 0,50), besaran *resampling* 100 belum mampu menghasilkan penduga yang berdistribusi normal.

Tabel 4.17 Ragam Penduga Masing-Masing Variabel

Variabel	Ragam Penduga
$X \rightarrow Y_1$	0,0004
$X \rightarrow Y_2$	0,0019
$Y_1 \rightarrow Y_2$	0,0067
$X \rightarrow Y_3$	0,0020
$Y_1 \rightarrow Y_3$	0,0021
$Y_2 \rightarrow Y_3$	0,0176

Pada Tabel 4.17 di atas dapat dilihat bahwa ragam bagi penduga koefisien jalur sudah kecil, sehingga dapat disimpulkan penduga koefisien sudah konsisten.

Setelah diperoleh enam penduga koefisien jalur yaitu  $\hat{\beta}_{X_1}(b)$ ,  $\hat{\beta}_{X_2}(b)$ ,  $\hat{\beta}_{Y_1Y_2}(b)$ ,  $\hat{\beta}_{X_3}(b)$ ,  $\hat{\beta}_{Y_1Y_3}(b)$ , dan  $\hat{\beta}_{Y_2Y_3}(b)$ , selanjutnya dihitung rata-rata penduga koefisien jalur yang dinotasikan sebagai  $\hat{\beta}_{X_1}(\cdot)$ ,  $\hat{\beta}_{X_2}(\cdot)$ ,  $\hat{\beta}_{Y_1Y_2}(\cdot)$ ,  $\hat{\beta}_{X_3}(\cdot)$ ,  $\hat{\beta}_{Y_1Y_3}(\cdot)$ ,  $\hat{\beta}_{Y_2Y_3}(\cdot)$ . Uji hipotesis dimuat dalam Tabel 4.18 berikut.

Tabel 4.18 Uji Hipotesis pada Kondisi Asumsi Normalitas Tidak Terpenuhi, Keeratan Hubungan Sedang dan  $n = 50$  dengan  $B = 100$

Variabel	Koefisien Jalur	$p$ -value	$\alpha$	Keputusan
$X \rightarrow Y_1$	-0,5083	0,0000	5%	Tolak $H_0$
$X \rightarrow Y_2$	-0,2368	0,0006		Tolak $H_0$
$Y_1 \rightarrow Y_2$	-0,0761	0,2718		Terima $H_0$
$X \rightarrow Y_3$	0,7144	0,0000		Tolak $H_0$
$Y_1 \rightarrow Y_3$	0,0407	0,5567		Terima $H_0$
$Y_2 \rightarrow Y_3$	0,1786	0,0099		Tolak $H_0$

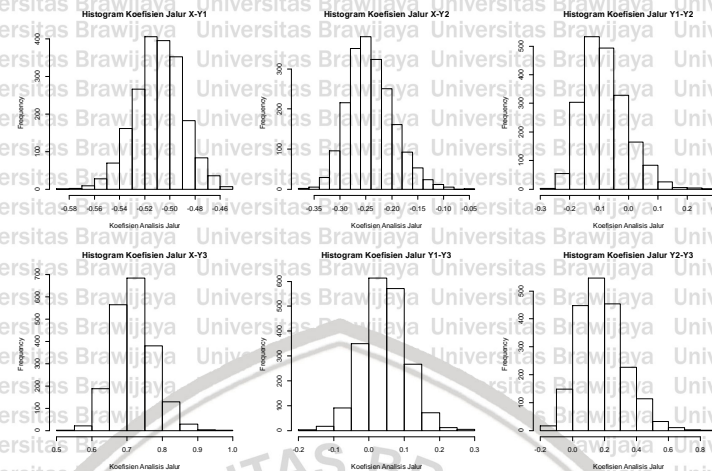
Berdasarkan Tabel 4.18,  $p$ -value bagi koefisien jalur yang menunjukkan hubungan antara  $x$  terhadap  $Y_1$ ,  $x$  terhadap  $Y_2$ ,  $x$  terhadap  $Y_3$  dan  $Y_1$  terhadap  $Y_3$  lebih kecil dari taraf nyata yang ditetapkan sehingga  $H_0$  ditolak. Sementara itu,  $p$ -value bagi koefisien jalur yang menunjukkan hubungan antara  $Y_1$  terhadap  $Y_2$  dan  $Y_1$  terhadap  $Y_3$  lebih besar dari taraf nyata yang ditetapkan sehingga  $H_0$  diterima. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa  $x$  berpengaruh signifikan terhadap  $Y_1$ ,  $x$  berpengaruh signifikan terhadap  $Y_2$ ,  $Y_1$  tidak berpengaruh signifikan terhadap  $Y_2$ ,  $x$  berpengaruh signifikan terhadap  $Y_3$ ,  $Y_1$  tidak berpengaruh signifikan terhadap  $Y_3$ ,  $Y_2$  berpengaruh signifikan terhadap  $Y_3$ .

## 2) Uji Hipotesis dengan Besar *Resampling* 2000

*Resampling* dilakukan hingga diperoleh 2000 sampel *blindfold* yang masing-masing berisi 50 pasangan observasi. Pada setiap sampel dilakukan pendugaan koefisien jalur yang dinotasikan sebagai  $\hat{\beta}_{x_1}^*(b)$ ,  $\hat{\beta}_{x_2}^*(b)$ ,  $\hat{\beta}_{y_1 y_2}^*(b)$ ,  $\hat{\beta}_{x_3}^*(b)$ ,  $\hat{\beta}_{y_1 y_3}^*(b)$ , dan  $\hat{\beta}_{y_2 y_3}^*(b)$  dengan  $b=1,2,...,2000$ . Histogram dari penduga koefisien jalur yang diperoleh disajikan dalam Gambar 4.14.







**Gambar 4.14 Histogram Penduga Koefisien Jalur pada Kondisi Asumsi Normalitas Tidak Terpenuhi, Keeratan Hubungan Sedang dan  $n = 50$  dengan  $B = 2000$**

Dari kiri ke kanan, penduga koefisien jalur menunjukkan hubungan antara variabel  $x$  terhadap  $Y_1$ ,  $x$  terhadap  $Y_2$ ,  $Y_1$  terhadap  $Y_2$ ,  $x$  terhadap  $Y_3$ ,  $Y_1$  terhadap  $Y_3$ ,  $Y_2$  terhadap  $Y_3$ . Bentuk lonceng menunjukkan bahwa penduga koefisien jalur sudah mengikuti distribusi normal. Enam histogram pada Gambar 4.14 menunjukkan distribusi frekuensi yang menyerupai bentuk lonceng. Jadi, dalam kondisi asumsi normalitas tidak terpenuhi dan keeratan hubungan antar variabel dalam kategori rendah (0,30 – 0,50), besaran resampling 2000 mampu menghasilkan penduga yang berdistribusi normal.

**Tabel 4.19 Ragam Penduga Masing-Masing Variabel**

Variabel	Ragam Penduga
$X \rightarrow Y_1$	0,0004
$X \rightarrow Y_2$	0,0016
$Y_1 \rightarrow Y_2$	0,0054
$X \rightarrow Y_3$	0,0025
$Y_1 \rightarrow Y_3$	0,0027
$Y_2 \rightarrow Y_3$	0,0200

Pada Tabel 4.19 di atas dapat dilihat bahwa ragam bagi penduga koefisien jalur sudah kecil, sehingga dapat disimpulkan penduga koefisien sudah konsisten.

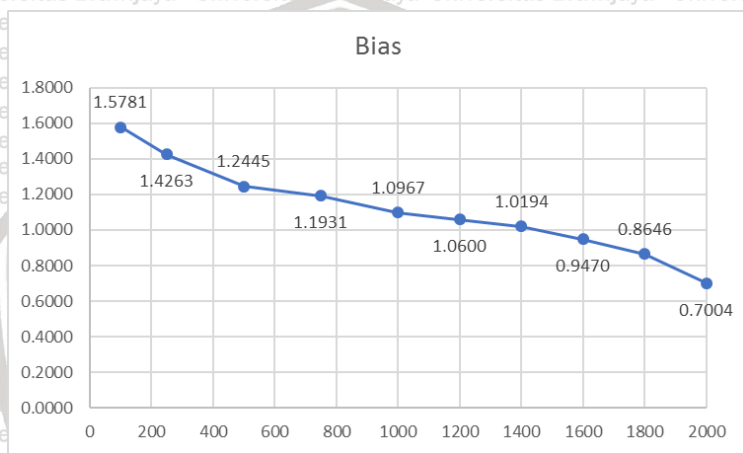
Setelah diperoleh enam penduga koefisien jalur yaitu  $\hat{\beta}_{xy_1}^*(b)$ ,  $\hat{\beta}_{xy_2}^*(b)$ ,  $\hat{\beta}_{xy_3}^*(b)$ ,  $\hat{\beta}_{y_1y_2}^*(b)$ , dan  $\hat{\beta}_{y_1y_3}^*(b)$ , selanjutnya dihitung rata-rata penduga koefisien jalur yang dinotasikan sebagai  $\hat{\beta}_{xy_1}^*(.)$ ,  $\hat{\beta}_{xy_2}^*(.)$ ,  $\hat{\beta}_{xy_3}^*(.)$ ,  $\hat{\beta}_{y_1y_2}^*(.)$ ,  $\hat{\beta}_{y_1y_3}^*(.)$ . Uji hipotesis dimuat dalam Tabel 4.20 berikut.

Tabel 4.20 Uji Hipotesis pada Kondisi Asumsi Normalitas Tidak Terpenuhi, Keeratan Hubungan Sedang dan  $n = 50$  dengan  $B = 2000$

Variabel	Koefisien Jalur	$p - value$	$\alpha$	Keputusan
$X \rightarrow Y_1$	-0,5087	0,0000	5%	Tolak $H_0$
$X \rightarrow Y_2$	-0,2400	0,0005		Tolak $H_0$
$Y_1 \rightarrow Y_2$	-0,0812	0,2410		Terima $H_0$
$X \rightarrow Y_3$	0,7182	0,0000		Tolak $H_0$
$Y_1 \rightarrow Y_3$	0,0450	0,5158		Terima $H_0$
$Y_2 \rightarrow Y_3$	0,1827	0,0083		Tolak $H_0$

Berdasarkan Tabel 4.20,  $p - value$  bagi koefisien jalur yang menunjukkan hubungan antara  $x$  terhadap  $y_1$ ,  $x$  terhadap  $y_2$ ,  $x$  terhadap  $y_3$  dan  $y_2$  terhadap  $y_3$  lebih kecil dari taraf nyata yang ditetapkan sehingga  $H_0$  ditolak. Sementara itu,  $p - value$  bagi koefisien jalur yang menunjukkan hubungan antara  $y_1$  terhadap  $y_2$  dan  $y_1$  terhadap  $y_3$  lebih besar dari taraf nyata yang ditetapkan sehingga  $H_0$  diterima. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa  $x$  berpengaruh signifikan terhadap  $y_1$ ,  $x$  berpengaruh signifikan terhadap  $y_2$ ,  $y_1$  tidak berpengaruh signifikan terhadap  $y_2$ ,  $x$  berpengaruh signifikan terhadap  $y_3$ ,  $y_1$  tidak berpengaruh signifikan terhadap  $y_3$ ,  $y_2$  berpengaruh signifikan terhadap  $y_3$ .

3) Bias *Blindfold* pada Berbagai Besaran Resampling  
Kondisi dalam studi simulasi ini berupa besaran *resampling* dengan 30 perulangan pada setiap kondisi. Setiap perulangan menghasilkan vektor berisi tiga rata-rata koefisien jalur  $\hat{\beta}_{xy_1}(\cdot)$ ,  $\hat{\beta}_{xy_2}(\cdot)$ ,  $\hat{\beta}_{y_1y_2}(\cdot)$ ,  $\hat{\beta}_{xy_3}(\cdot)$ ,  $\hat{\beta}_{y_1y_3}(\cdot)$ ,  $\hat{\beta}_{y_2y_3}(\cdot)$ . Perhitungan bias dilakukan dengan menggunakan norm vektor. Pada Gambar 4.15 berikut ini disajikan perbandingan nilai bias pada masing-masing kondisi besaran *resampling*.



Gambar 4.15 Bias Penduga Koefisien Jalur pada Kondisi Asumsi Normalitas Tidak Terpenuhi, Keeratan Hubungan Sedang dan  $n = 50$  dengan Berbagai Besaran Resampling

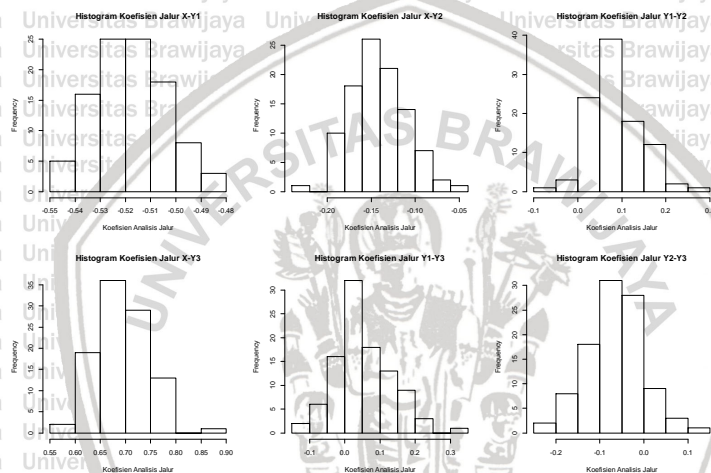
Berdasarkan Gambar 4.15, dapat dilihat bahwa nilai bias semakin kecil seiring dengan bertambahnya besaran *resampling*. Selisih bias pada saat  $B=1000$  dengan bias pada saat  $B=1200$  sangat kecil, yaitu hanya sebesar 0,0367. Setelah itu, nilai bias kembali mengalami penurunan yang tidak terlalu besar. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa konsistensi penduga koefisien jalur dalam kondisi asumsi normalitas terpenuhi dan keeratan hubungan antar variabel dalam kategori rendah tercapai pada saat besaran *resampling* 1000.



### 4.2.3. Besar Sampel $n = 100$

#### 1) Uji Hipotesis dengan Besar *Resampling* 100

Resampling dilakukan hingga diperoleh 100 sampel *blindfold* yang masing-masing berisi 100 pasangan observasi. Pada setiap sampel dilakukan pendugaan koefisien jalur yang dinotasikan sebagai  $\hat{\beta}_{x_1}(b)$ ,  $\hat{\beta}_{x_2}(b)$ ,  $\hat{\beta}_{y_1 y_2}(b)$ ,  $\hat{\beta}_{x_3}(b)$ ,  $\hat{\beta}_{y_1 y_3}(b)$ , dan  $\hat{\beta}_{y_2 y_3}(b)$  dengan  $b = 1, 2, \dots, 100$ . Histogram dari penduga koefisien jalur yang diperoleh disajikan dalam Gambar 4.16.



Gambar 4.16 Histogram Penduga Koefisien Jalur pada Kondisi Asumsi Normalitas Tidak Terpenuhi, Keeratan Hubungan Sedang dan  $n = 100$  dengan  $B = 100$

Dari kiri ke kanan, penduga koefisien jalur menunjukkan hubungan antara variabel  $x$  terhadap  $y_1$ ,  $x$  terhadap  $y_2$ ,  $y_1$  terhadap  $y_2$ ,  $x$  terhadap  $y_3$ ,  $y_1$  terhadap  $y_3$ ,  $y_2$  terhadap  $y_3$ . Bentuk lonceng menunjukkan bahwa penduga koefisien jalur sudah mengikuti distribusi normal. Enam histogram pada Gambar 4.16 menunjukkan distribusi frekuensi yang menyerupai bentuk lonceng. Jadi, dalam kondisi asumsi normalitas tidak terpenuhi dan keeratan hubungan antar variabel dalam kategori rendah (0,30 – 0,50), besaran resampling 2000 mampu menghasilkan penduga yang berdistribusi normal.

Tabel 4.21 Ragam Penduga Masing-Masing Variabel

Variabel	Ragam Penduga
$X \rightarrow Y_1$	0,0002
$X \rightarrow Y_2$	0,0018
$Y_1 \rightarrow Y_2$	0,0058
$X \rightarrow Y_3$	0,0013
$Y_1 \rightarrow Y_3$	0,0033
$Y_2 \rightarrow Y_3$	0,0059

Pada Tabel 4.21 di atas dapat dilihat bahwa ragam bagi penduga koefisien jalur sudah kecil, sehingga dapat disimpulkan penduga koefisien sudah konsisten.

Setelah diperoleh tiga penduga koefisien jalur yaitu  $\hat{\beta}_{X_1}(b)$ ,  $\hat{\beta}_{X_2}(b)$ ,  $\hat{\beta}_{Y_1Y_2}^*(b)$ ,  $\hat{\beta}_{X_3}(b)$ ,  $\hat{\beta}_{Y_1Y_3}^*(b)$ , dan  $\hat{\beta}_{Y_2Y_3}^*(b)$ , selanjutnya dihitung rata-rata penduga koefisien jalur yang dinotasikan sebagai  $\hat{\beta}_{X_1}^*(\cdot)$ ,  $\hat{\beta}_{X_2}^*(\cdot)$ ,  $\hat{\beta}_{Y_1Y_2}^*(\cdot)$ ,  $\hat{\beta}_{X_3}^*(\cdot)$ ,  $\hat{\beta}_{Y_1Y_3}^*(\cdot)$ ,  $\hat{\beta}_{Y_2Y_3}^*(\cdot)$ . Uji hipotesis dimuat dalam Tabel 4.22 berikut.

Tabel 4.22 Uji Hipotesis pada Kondisi Asumsi Normalitas Tidak Terpenuhi, Keeratan Hubungan Sedang dan  $n = 100$  dengan  $B = 100$

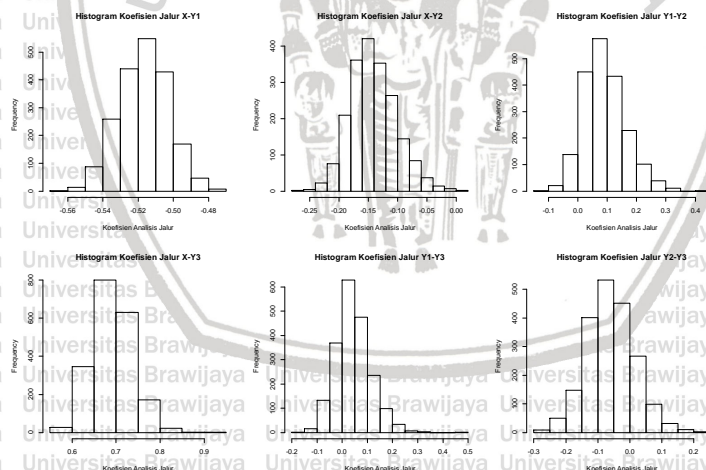
Variabel	Koefisien Jalur	$p - value$	$\alpha$	Keputusan
$X \rightarrow Y_1$	-0,5180	0,0000	5%	Tolak $H_0$
$X \rightarrow Y_2$	-0,1416	0,0409		Tolak $H_0$
$Y_1 \rightarrow Y_2$	0,0868	0,2101		Terima $H_0$
$X \rightarrow Y_3$	0,6945	0,0000		Tolak $H_0$
$Y_1 \rightarrow Y_3$	0,0535	0,4398		Terima $H_0$
$Y_2 \rightarrow Y_3$	-0,0656	0,3435		Terima $H_0$

Berdasarkan Tabel 4.22,  $p - value$  bagi koefisien jalur yang menunjukkan hubungan antara  $x$  terhadap  $Y_1$ ,  $x$  terhadap  $Y_2$  dan  $x$

terhadap  $\gamma_3$  lebih kecil dari taraf nyata yang ditetapkan sehingga  $H_0$  ditolak. Sementara itu,  $p$ -value bagi koefisien jalur yang menunjukkan hubungan antara  $Y_1$  terhadap  $Y_2$ ,  $Y_1$  terhadap  $Y_3$  dan  $Y_2$  terhadap  $\gamma_3$  lebih besar dari taraf nyata yang ditetapkan sehingga  $H_0$  diterima. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa  $x$  berpengaruh signifikan terhadap  $Y_1$ ,  $x$  berpengaruh signifikan terhadap  $Y_2$ ,  $Y_1$  tidak berpengaruh signifikan terhadap  $Y_2$ ,  $x$  berpengaruh signifikan terhadap  $\gamma_3$ ,  $Y_1$  tidak berpengaruh signifikan terhadap  $\gamma_3$ ,  $Y_2$  tidak berpengaruh signifikan terhadap  $\gamma_3$ .

## 2) Uji Hipotesis dengan Besaran *Resampling* 2000

Resampling dilakukan hingga diperoleh 2000 sampel *blindfold* yang masing-masing berisi 100 pasangan observasi. Pada setiap sampel dilakukan pendugaan koefisien jalur yang dinotasikan sebagai  $\hat{\beta}_{xY_1}(b)$ ,  $\hat{\beta}_{xY_2}(b)$ ,  $\hat{\beta}_{Y_1Y_2}(b)$ ,  $\hat{\beta}_{xY_3}(b)$ ,  $\hat{\beta}_{Y_1Y_3}(b)$ , dan  $\hat{\beta}_{Y_2Y_3}(b)$  dengan  $b=1,2,\dots,2000$ . Histogram dari penduga koefisien jalur yang diperoleh disajikan dalam Gambar 4.17.



Gambar 4.17 Histogram Penduga Koefisien Jalur pada Kondisi Asumsi Normalitas Tidak Terpenuhi, Keeratan Hubungan Sedang dan  $n = 100$  dengan  $B = 2000$



Dari kiri ke kanan, penduga koefisien jalur menunjukkan hubungan antara variabel  $x$  terhadap  $Y_1$ ,  $x$  terhadap  $Y_2$ ,  $Y_1$  terhadap  $Y_2$ ,  $x$  terhadap  $Y_3$ ,  $Y_1$  terhadap  $Y_3$ ,  $Y_2$  terhadap  $Y_3$ . Bentuk lonceng menunjukkan bahwa penduga koefisien jalur sudah mengikuti distribusi normal. Enam histogram pada Gambar 4.17 menunjukkan distribusi frekuensi yang menyerupai bentuk lonceng. Jadi, dalam kondisi asumsi normalitas tidak terpenuhi dan keeratan hubungan antar variabel dalam kategori rendah (0,30 – 0,50), besaran resampling 2000 mampu menghasilkan penduga yang berdistribusi normal.

Tabel 4.23 Ragam Penduga Masing-Masing Variabel

Variabel	Ragam Penduga
$X \rightarrow Y_1$	0,0002
$X \rightarrow Y_2$	0,0014
$Y_1 \rightarrow Y_2$	0,0048
$X \rightarrow Y_3$	0,0018
$Y_1 \rightarrow Y_3$	0,0043
$Y_2 \rightarrow Y_3$	0,0057

Pada Tabel 4.23 di atas dapat dilihat bahwa ragam bagi penduga koefisien jalur sudah kecil, sehingga dapat disimpulkan penduga koefisien sudah konsisten.

Setelah diperoleh enam penduga koefisien jalur yaitu  $\hat{\beta}_{x_1}(b)$ ,  $\hat{\beta}_{x_2}(b)$ ,  $\hat{\beta}_{y_1y_2}(b)$ ,  $\hat{\beta}_{x_3}(b)$ ,  $\hat{\beta}_{y_1y_3}(b)$ , dan  $\hat{\beta}_{y_2y_3}(b)$ , selanjutnya dihitung rata-rata penduga koefisien jalur yang dinotasikan sebagai  $\hat{\beta}_{x_1}^*(.)$ ,  $\hat{\beta}_{x_2}^*(.)$ ,  $\hat{\beta}_{y_1y_2}^*(.)$ ,  $\hat{\beta}_{x_3}^*(.)$ ,  $\hat{\beta}_{y_1y_3}^*(.)$ ,  $\hat{\beta}_{y_2y_3}^*(.)$ . Uji hipotesis dimuat dalam Tabel 4.24 berikut.

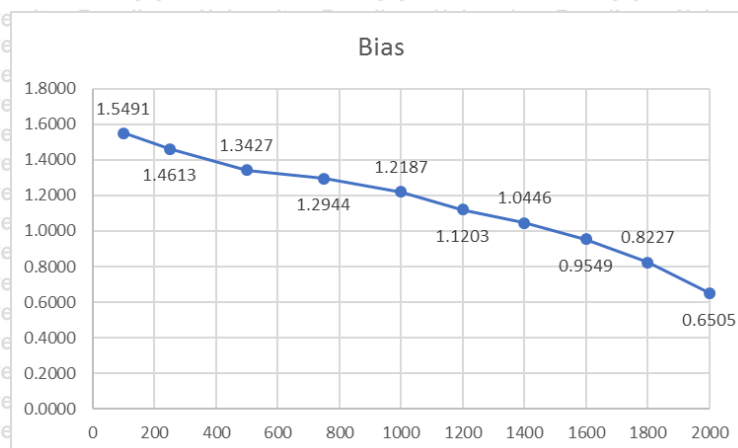
Tabel 4.24 Uji Hipotesis pada Kondisi Asumsi Normalitas Tidak Terpenuhi, Keeratan Hubungan Sedang dan  $n = 100$  dengan  $B = 2000$

Variabel	Koefisien Jalur	$p$ -value	$\alpha$	Keputusan
$X \rightarrow Y_1$	-0,5167	0,0000	5%	Tolak $H_0$
$X \rightarrow Y_2$	-0,1413	0,0413		Tolak $H_0$
$Y_1 \rightarrow Y_2$	0,0897	0,1952		Terima $H_0$
$X \rightarrow Y_3$	0,6912	0,0000		Tolak $H_0$
$Y_1 \rightarrow Y_3$	0,0443	0,5224		Terima $H_0$
$Y_2 \rightarrow Y_3$	-0,0598	0,3878		Terima $H_0$

Berdasarkan Tabel 4.24,  $p$ -value bagi koefisien jalur yang menunjukkan hubungan antara  $x$  terhadap  $Y_1$ ,  $x$  terhadap  $Y_2$  dan  $x$  terhadap  $Y_3$  lebih kecil dari taraf nyata yang ditetapkan sehingga  $H_0$  ditolak. Sementara itu,  $p$ -value bagi koefisien jalur yang menunjukkan hubungan antara  $Y_1$  terhadap  $Y_2$ ,  $Y_1$  terhadap  $Y_3$  dan  $Y_2$  terhadap  $Y_3$  lebih besar dari taraf nyata yang ditetapkan sehingga  $H_0$  diterima. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa  $x$  berpengaruh signifikan terhadap  $Y_1$ ,  $x$  berpengaruh signifikan terhadap  $Y_2$ ,  $Y_1$  tidak berpengaruh signifikan terhadap  $Y_2$ ,  $x$  berpengaruh signifikan terhadap  $Y_3$ ,  $Y_1$  tidak berpengaruh signifikan terhadap  $Y_3$ ,  $Y_2$  tidak berpengaruh signifikan terhadap  $Y_3$ .

### 3) Bias *Blindfold* pada Berbagai Besaran Resampling

Kondisi dalam studi simulasi ini berupa besaran *resampling* dengan 30 perulangan pada setiap kondisi. Setiap perulangan menghasilkan vektor berisi tiga rata-rata koefisien jalur  $\hat{\beta}_{X_1}(\cdot)$ ,  $\hat{\beta}_{X_2}(\cdot)$ ,  $\hat{\beta}_{Y_1 Y_2}(\cdot)$ ,  $\hat{\beta}_{X_3}(\cdot)$ ,  $\hat{\beta}_{Y_1 Y_3}(\cdot)$ ,  $\hat{\beta}_{Y_2 Y_3}(\cdot)$ . Perhitungan bias dilakukan dengan menggunakan norm vektor. Pada Gambar 4.18 berikut ini disajikan perbandingan nilai bias pada masing-masing kondisi besaran *resampling*.



Gambar 4.18 Bias Penduga Koefisien Jalur pada Kondisi Asumsi Normalitas Tidak Terpenuhi, Keeratan Hubungan Sedang dan  $n = 100$  dengan Berbagai Besaran Resampling

Berdasarkan Gambar 4.18, dapat dilihat bahwa nilai bias semakin kecil seiring dengan bertambahnya besaran resampling. Selisih bias pada saat  $B = 500$  dengan bias pada saat  $B = 750$  sangat kecil, yaitu hanya sebesar 0,0483. Setelah itu, nilai bias kembali mengalami penurunan yang tidak terlalu besar. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa konsistensi penduga koefisien jalur dalam kondisi asumsi normalitas terpenuhi dan keeratan hubungan antar variabel dalam kategori rendah tercapai pada saat besaran resampling 500.

### 4.3. Tingkat Keeratan Hubungan Antar Variabel Kategori Tinggi

Tingkat keeratan hubungan antar variabel yang termasuk dalam kategori tinggi ditunjukkan oleh nilai koefisien jalur dalam rentang 0,6 – 0,9.

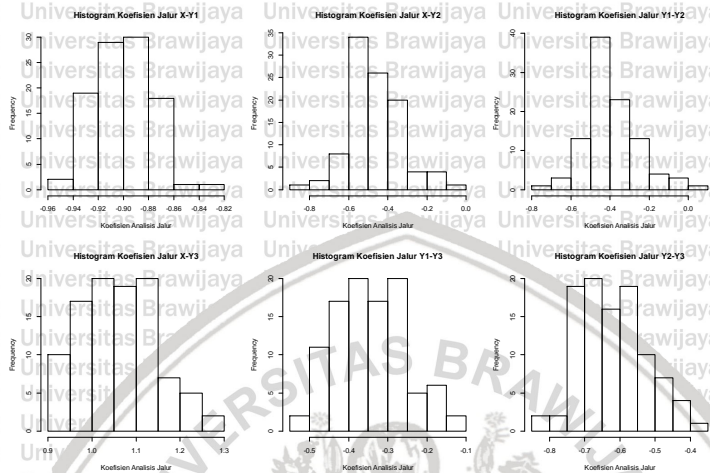
#### 4.3.1. Besar Sampel $n = 25$

1) Uji Hipotesis dengan Besar *Resampling* 100

Resampling dilakukan hingga diperoleh 100 sampel *blindfold* yang masing-masing berisi 25 pasangan observasi. Pada setiap sampel dilakukan pendugaan koefisien jalur yang dinotasikan sebagai  $\hat{\beta}_{x_1}(b)$ ,  $\hat{\beta}_{x_2}(b)$ ,  $\hat{\beta}_{y_1y_2}(b)$ ,  $\hat{\beta}_{x_3}(b)$ ,  $\hat{\beta}_{y_1y_3}(b)$ , dan  $\hat{\beta}_{y_2y_3}(b)$  dengan



$b = 1, 2, \dots, 100$ . Histogram dari penduga koefisien jalur yang diperoleh disajikan dalam Gambar 4.19.



Gambar 4.19 Histogram Penduga Koefisien Jalur pada Kondisi Asumsi Normalitas Tidak Terpenuhi, Keeratan Hubungan Tinggi dan  $n = 25$  dengan  $B = 100$

Dari kiri ke kanan, penduga koefisien jalur menunjukkan hubungan antara variabel  $x$  terhadap  $Y_1$ ,  $x$  terhadap  $Y_2$ ,  $Y_1$  terhadap  $Y_2$ ,  $x$  terhadap  $Y_3$ ,  $Y_1$  terhadap  $Y_3$ ,  $Y_2$  terhadap  $Y_3$ . Bentuk lonceng menunjukkan bahwa penduga koefisien jalur sudah mengikuti distribusi normal. Pada gambar 4.19, belum semua histogram menyerupai bentuk lonceng. Jadi, dalam kondisi asumsi normalitas tidak terpenuhi dan keeratan hubungan antar variabel dalam kategori rendah (0,05 – 0,25), besaran *resampling* 100 belum mampu menghasilkan penduga yang berdistribusi normal.

Tabel 4.25 Ragam Penduga Masing-Masing Variabel

Variabel	Ragam Penduga
$X \rightarrow Y_1$	0,0003
$X \rightarrow Y_2$	0,0122
$Y_1 \rightarrow Y_2$	0,0135
$X \rightarrow Y_3$	0,0055
$Y_1 \rightarrow Y_3$	0,0065
$Y_2 \rightarrow Y_3$	0,0042

Pada Tabel 4.25 di atas dapat dilihat bahwa ragam bagi penduga koefisien jalur sudah kecil, sehingga dapat disimpulkan penduga koefisien sudah konsisten.

Setelah diperoleh enam penduga koefisien jalur yaitu  $\hat{\beta}_{xy_1}(b)$ ,  $\hat{\beta}_{xy_2}(b)$ ,  $\hat{\beta}_{y_1y_2}^*(b)$ ,  $\hat{\beta}_{xy_3}(b)$ ,  $\hat{\beta}_{y_1y_3}^*(b)$ , dan  $\hat{\beta}_{y_2y_3}^*(b)$ , selanjutnya dihitung rata-rata penduga koefisien jalur yang dinotasikan sebagai  $\hat{\beta}_{xy_1}(\cdot)$ ,  $\hat{\beta}_{xy_2}(\cdot)$ ,  $\hat{\beta}_{y_1y_2}^*(\cdot)$ ,  $\hat{\beta}_{xy_3}(\cdot)$ ,  $\hat{\beta}_{y_1y_3}^*(\cdot)$ ,  $\hat{\beta}_{y_2y_3}^*(\cdot)$ . Uji hipotesis dimuat dalam Tabel 4.26 berikut.

Tabel 4.26 Uji Hipotesis pada Kondisi Asumsi Normalitas Tidak Terpenuhi, Keeratan Hubungan Tinggi dan  $n = 25$  dengan  $B = 100$

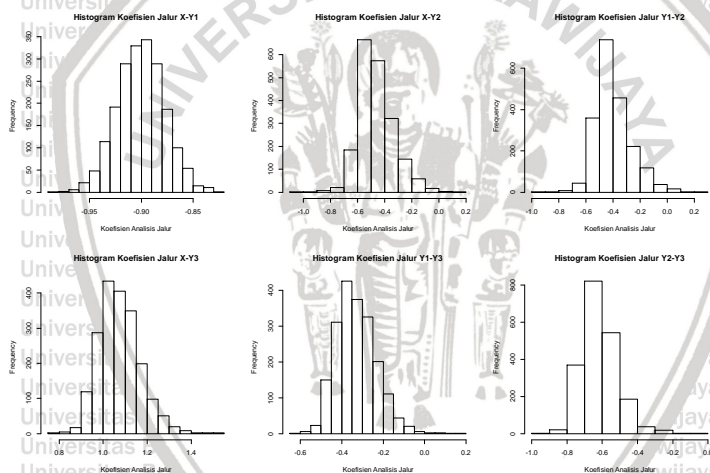
Variabel	Koefisien Jalur	$p - value$	$\alpha$	Keputusan
$X \rightarrow Y_1$	-0,8999	0,0000	5%	Tolak $H_0$
$X \rightarrow Y_2$	-0,4623	0,0000		Tolak $H_0$
$Y_1 \rightarrow Y_2$	-0,3972	0,0000		Tolak $H_0$
$X \rightarrow Y_3$	1,0617	0,0000		Tolak $H_0$
$Y_1 \rightarrow Y_3$	-0,3423	0,0000		Tolak $H_0$
$Y_2 \rightarrow Y_3$	-0,6207	0,0000		Tolak $H_0$

Berdasarkan Tabel 4.26,  $p - value$  bagi koefisien jalur yang menunjukkan hubungan antara  $x$  terhadap  $y_1$ ,  $x$  terhadap  $y_2$ ,  $y_1$

terhadap  $Y_2$ ,  $x$  terhadap  $Y_3$ ,  $Y_1$  terhadap  $Y_2$ , dan  $Y_2$  terhadap  $Y_3$  lebih kecil dari taraf nyata yang ditetapkan sehingga  $H_0$  ditolak. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa  $x$  berpengaruh signifikan terhadap  $Y_1$ ,  $x$  berpengaruh signifikan terhadap  $Y_2$ ,  $Y_1$  berpengaruh signifikan terhadap  $Y_2$ ,  $x$  berpengaruh signifikan terhadap  $Y_3$ ,  $Y_1$  berpengaruh signifikan terhadap  $Y_3$ ,  $Y_2$  berpengaruh signifikan terhadap  $Y_3$ .

## 2) Uji Hipotesis dengan Besaran *Resampling* 2000

Resampling dilakukan hingga diperoleh 2000 sampel *blindfold* yang masing-masing berisi 25 pasangan observasi. Pada setiap sampel dilakukan pendugaan koefisien jalur yang dinotasikan sebagai  $\hat{\beta}_{xy}^*(b)$ ,  $\hat{\beta}_{xy_2}^*(b)$ ,  $\hat{\beta}_{y_1y_2}^*(b)$ ,  $\hat{\beta}_{xy_3}^*(b)$ ,  $\hat{\beta}_{y_1y_3}^*(b)$ , dan  $\hat{\beta}_{y_2y_3}^*(b)$  dengan  $b=1,2,\dots,2000$ . Histogram dari penduga koefisien jalur yang diperoleh disajikan dalam Gambar 4.20.



Gambar 4.20 Histogram Penduga Koefisien Jalur pada Kondisi Asumsi Normalitas Tidak Terpenuhi, Keeratan Hubungan Tinggi dan  $n = 25$  dengan  $B = 2000$

Dari kiri ke kanan, penduga koefisien jalur menunjukkan hubungan antara variabel  $x$  terhadap  $Y_1$ ,  $x$  terhadap  $Y_2$ ,  $Y_1$  terhadap  $Y_2$ ,  $x$  terhadap  $Y_3$ ,  $Y_1$  terhadap  $Y_3$ ,  $Y_2$  terhadap  $Y_3$ . Bentuk lonceng menunjukkan bahwa penduga koefisien jalur sudah mengikuti distribusi normal. Enam histogram pada Gambar 4.20 menunjukkan distribusi frekuensi yang menyerupai bentuk lonceng. Jadi, dalam



kondisi asumsi normalitas tidak terpenuhi dan keeratan hubungan antar variabel dalam kategori rendah (0,30 – 0,50), besaran resampling 2000 mampu menghasilkan penduga yang berdistribusi normal.

Tabel 4.27 Ragam Penduga Masing-Masing Variabel

Variabel	Ragam Penduga
$X \rightarrow Y_1$	0,0004
$X \rightarrow Y_2$	0,0121
$Y_1 \rightarrow Y_2$	0,0133
$X \rightarrow Y_3$	0,0053
$Y_1 \rightarrow Y_3$	0,0062
$Y_2 \rightarrow Y_3$	0,0033

Pada Tabel 4.27 di atas dapat dilihat bahwa ragam bagi penduga koefisien jalur sudah kecil, sehingga dapat disimpulkan penduga koefisien sudah konsisten.

Setelah diperoleh enam penduga koefisien jalur yaitu  $\hat{\beta}_{XY_1}(b)$ ,  $\hat{\beta}_{XY_2}(b)$ ,  $\hat{\beta}_{Y_1Y_2}(b)$ ,  $\hat{\beta}_{XY_3}(b)$ ,  $\hat{\beta}_{Y_1Y_3}(b)$ , dan  $\hat{\beta}_{Y_2Y_3}(b)$ , selanjutnya dihitung rata-rata penduga koefisien jalur yang dinotasikan sebagai  $\hat{\beta}_{XY_1}^*(.)$ ,  $\hat{\beta}_{XY_2}^*(.)$ ,  $\hat{\beta}_{Y_1Y_2}^*(.)$ ,  $\hat{\beta}_{XY_3}^*(.)$ ,  $\hat{\beta}_{Y_1Y_3}^*(.)$ ,  $\hat{\beta}_{Y_2Y_3}^*(.)$ . Uji hipotesis dimuat dalam Tabel 4.28 berikut.

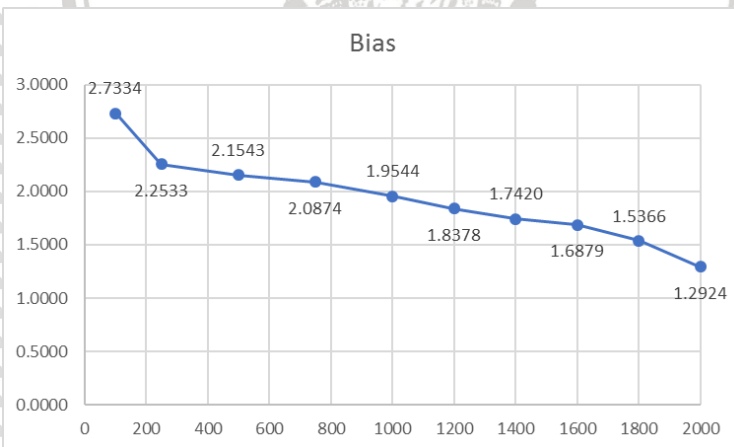
Tabel 4.28 Uji Hipotesis pada Kondisi Asumsi Normalitas Tidak Terpenuhi, Keeratan Hubungan Tinggi dan  $n = 25$  dengan  $B = 2000$

Variabel	Koefisien Jalur	$p - value$	$\alpha$	Keputusan
$X \rightarrow Y_1$	-0,9002	0,0000	5%	Tolak $H_0$
$X \rightarrow Y_2$	-0,4626	0,0000		Tolak $H_0$
$Y_1 \rightarrow Y_2$	-0,3991	0,0000		Tolak $H_0$
$X \rightarrow Y_3$	1,0739	0,0000		Tolak $H_0$
$Y_1 \rightarrow Y_3$	-0,3302	0,0000		Tolak $H_0$
$Y_2 \rightarrow Y_3$	-0,6151	0,0000		Tolak $H_0$

Berdasarkan Tabel 4.28,  $p$ -value bagi koefisien jalur yang menunjukkan hubungan antara  $x$  terhadap  $y_1$ ,  $x$  terhadap  $y_2$ ,  $y_1$  terhadap  $y_2$ ,  $x$  terhadap  $y_3$ ,  $y_1$  terhadap  $y_3$ , dan  $y_2$  terhadap  $y_3$  lebih kecil dari taraf nyata yang ditetapkan sehingga  $H_0$  ditolak. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa  $x$  berpengaruh signifikan terhadap  $y_1$ ,  $x$  berpengaruh signifikan terhadap  $y_2$ ,  $y_1$  berpengaruh signifikan terhadap  $y_2$ ,  $x$  berpengaruh signifikan terhadap  $y_3$ ,  $y_1$  berpengaruh signifikan terhadap  $y_3$ ,  $y_2$  berpengaruh signifikan terhadap  $y_3$ .

### 3) Bias *Blindfold* pada Berbagai Besaran Resampling

Kondisi dalam studi simulasi ini berupa besaran *resampling* dengan 30 perulangan pada setiap kondisi. Setiap perulangan menghasilkan vektor berisi tiga rata-rata koefisien jalur  $\hat{\beta}_{xy_1}^*(\cdot)$ ,  $\hat{\beta}_{xy_2}^*(\cdot)$ ,  $\hat{\beta}_{y_1y_2}^*(\cdot)$ ,  $\hat{\beta}_{xy_3}^*(\cdot)$ ,  $\hat{\beta}_{y_1y_3}^*(\cdot)$ ,  $\hat{\beta}_{y_2y_3}^*(\cdot)$ . Perhitungan bias dilakukan dengan menggunakan norm vektor. Pada Gambar 4.21 berikut ini disajikan perbandingan nilai bias pada masing-masing kondisi besaran resampling.



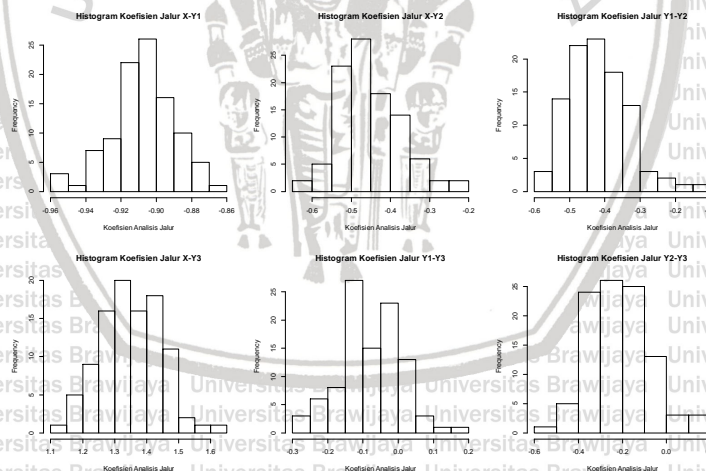
Gambar 4.21 Bias Penduga Koefisien Jalur pada Kondisi Asumsi Normalitas Tidak Terpenuhi, Keeratan Hubungan Tinggi dan  $n = 25$  dengan Berbagai Besaran Resampling

Berdasarkan Gambar 4.21, dapat dilihat bahwa nilai bias semakin kecil seiring dengan bertambahnya besaran resampling. Selisih bias pada saat  $B=1400$  dengan bias pada saat  $B=1600$  sangat kecil, yaitu hanya sebesar 0,0541. Setelah itu, nilai bias kembali mengalami penurunan yang tidak terlalu besar. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa konsistensi penduga koefisien jalur dalam kondisi asumsi normalitas terpenuhi dan keeratan hubungan antar variabel dalam kategori rendah tercapai pada saat besaran resampling 1400.

#### 4.3.2. Besar Sampel $n = 50$

1) Uji Hipotesis dengan Besaran *Resampling* 100

Resampling dilakukan hingga diperoleh 100 sampel *blindfold* yang masing-masing berisi 50 pasangan observasi. Pada setiap sampel dilakukan pendugaan koefisien jalur yang dinotasikan sebagai  $\hat{\beta}_{Y_1}^*(b)$ ,  $\hat{\beta}_{Y_2}^*(b)$ ,  $\hat{\beta}_{Y_1Y_2}^*(b)$ ,  $\hat{\beta}_{X_1}^*(b)$ ,  $\hat{\beta}_{Y_1Y_3}^*(b)$ , dan  $\hat{\beta}_{Y_2Y_3}^*(b)$  dengan  $b=1,2,\dots,100$ . Histogram dari penduga koefisien jalur yang diperoleh disajikan dalam Gambar 4.22.



Gambar 4.22 Histogram Penduga Koefisien Jalur pada Kondisi Asumsi Normalitas Tidak Terpenuhi, Keeratan Hubungan Tinggi dan  $n = 50$  dengan  $B = 100$

Dari kiri ke kanan, penduga koefisien jalur menunjukkan hubungan antara variabel  $x$  terhadap  $Y_1$ ,  $x$  terhadap  $Y_2$ ,  $Y_1$  terhadap  $Y_2$



,  $X$  terhadap  $Y_1$ ,  $Y_1$  terhadap  $Y_3$ ,  $Y_2$  terhadap  $Y_3$ . Bentuk lonceng menunjukkan bahwa penduga koefisien jalur sudah mengikuti distribusi normal. Pada gambar 4.22, belum semua histogram menyerupai bentuk lonceng. Jadi, dalam kondisi asumsi normalitas tidak terpenuhi dan keeratan hubungan antar variabel dalam kategori rendah (0,60 – 0,90), besaran *resampling* 100 belum mampu menghasilkan penduga yang berdistribusi normal.

Tabel 4.29 Ragam Penduga Masing-Masing Variabel

Variabel	Ragam Penduga
$X \rightarrow Y_1$	0,0004
$X \rightarrow Y_2$	0,0057
$Y_1 \rightarrow Y_2$	0,0067
$X \rightarrow Y_3$	0,0062
$Y_1 \rightarrow Y_3$	0,0055
$Y_2 \rightarrow Y_3$	0,0176

Pada tabel di atas dapat dilihat bahwa ragam bagi penduga koefisien jalur sudah kecil, sehingga dapat disimpulkan penduga koefisien sudah konsisten.

Setelah diperoleh enam penduga koefisien jalur yaitu  $\hat{\beta}_{x_1}^*(b)$ ,  $\hat{\beta}_{x_2}^*(b)$ ,  $\hat{\beta}_{y_1 y_2}^*(b)$ ,  $\hat{\beta}_{x_3}^*(b)$ ,  $\hat{\beta}_{y_1 y_3}^*(b)$ , dan  $\hat{\beta}_{y_2 y_3}^*(b)$ , selanjutnya dihitung rata-rata penduga koefisien jalur yang dinotasikan sebagai  $\hat{\beta}_{x_1}^*(.)$ ,  $\hat{\beta}_{x_2}^*(.)$ ,  $\hat{\beta}_{y_1 y_2}^*(.)$ ,  $\hat{\beta}_{x_3}^*(.)$ ,  $\hat{\beta}_{y_1 y_3}^*(.)$ ,  $\hat{\beta}_{y_2 y_3}^*(.)$ . Uji hipotesis dimuat dalam Tabel 4.30 berikut.

Tabel 4.30 Uji Hipotesis pada Kondisi Asumsi Normalitas Tidak Terpenuhi, Keeratan Hubungan Tinggi dan  $n = 50$  dengan  $B = 100$

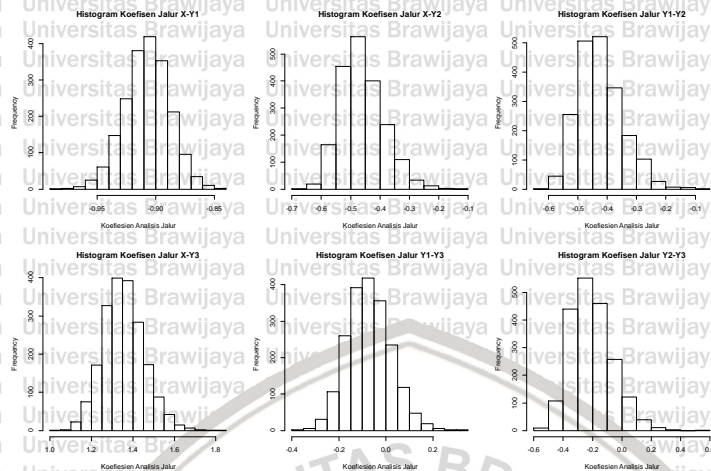
Variabel	Koefisien Jalur	$p$ -value	$\alpha$	Keputusan
$X \rightarrow Y_1$	-0,9069	0,0000	5%	Tolak $H_0$
$X \rightarrow Y_2$	-0,4546	0,0000		Tolak $H_0$
$Y_1 \rightarrow Y_2$	-0,4190	0,0000		Tolak $H_0$
$X \rightarrow Y_3$	1,3492	0,0000		Tolak $H_0$
$Y_1 \rightarrow Y_3$	-0,0768	0,2674		Terima $H_0$
$Y_2 \rightarrow Y_3$	-0,2101	0,0024		Tolak $H_0$

Berdasarkan Tabel 4.30,  $p$ -value bagi koefisien jalur yang menunjukkan hubungan antara  $x$  terhadap  $Y_1$ ,  $x$  terhadap  $Y_2$ ,  $Y_1$  terhadap  $Y_2$ ,  $x$  terhadap  $Y_3$ , dan  $Y_2$  terhadap  $Y_3$  lebih kecil dari taraf nyata yang ditetapkan sehingga  $H_0$  ditolak. Sementara itu,  $p$ -value bagi koefisien jalur yang menunjukkan hubungan antara  $Y_1$  terhadap  $Y_3$  lebih besar dari taraf nyata yang ditetapkan sehingga  $H_0$  diterima. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa  $x$  berpengaruh signifikan terhadap  $Y_1$ ,  $x$  berpengaruh signifikan terhadap  $Y_2$ ,  $Y_1$  berpengaruh signifikan terhadap  $Y_2$ ,  $x$  berpengaruh signifikan terhadap  $Y_3$ ,  $Y_1$  tidak berpengaruh signifikan terhadap  $Y_3$ ,  $Y_2$  berpengaruh signifikan terhadap  $Y_3$ .

## 2) Uji Hipotesis dengan Besaran Resampling 2000

Resampling dilakukan hingga diperoleh 2000 sampel *blindfold* yang masing-masing berisi 50 pasangan observasi. Pada setiap sampel dilakukan pendugaan koefisien jalur yang dinotasikan sebagai  $\hat{\beta}_{X_1}(b)$ ,  $\hat{\beta}_{X_2}(b)$ ,  $\hat{\beta}_{Y_1Y_2}^*(b)$ ,  $\hat{\beta}_{X_3}(b)$ ,  $\hat{\beta}_{Y_1Y_3}^*(b)$ , dan  $\hat{\beta}_{Y_2Y_3}(b)$  dengan  $b = 1, 2, \dots, 2000$ . Histogram dari penduga koefisien jalur yang diperoleh disajikan dalam Gambar 4.23.





Gambar 4.23 Histogram Penduga Koefisien Jalur pada Kondisi Asumsi Normalitas Tidak Terpenuhi, Keeratan Hubungan Tinggi dan  $n = 50$  dengan  $B = 2000$

Dari kiri ke kanan, penduga koefisien jalur menunjukkan hubungan antara variabel  $x$  terhadap  $Y_1$ ,  $x$  terhadap  $Y_2$ ,  $Y_1$  terhadap  $Y_2$ ,  $x$  terhadap  $Y_3$ ,  $Y_1$  terhadap  $Y_3$ ,  $Y_2$  terhadap  $Y_3$ . Bentuk lonceng menunjukkan bahwa penduga koefisien jalur sudah mengikuti distribusi normal. Enam histogram pada Gambar 4.23 menunjukkan distribusi frekuensi yang menyerupai bentuk lonceng. Jadi, dalam kondisi asumsi normalitas tidak terpenuhi dan keeratan hubungan antar variabel dalam kategori rendah (0,60 – 0,90), besaran resampling 2000 mampu menghasilkan penduga yang berdistribusi normal.

Tabel 4.31 Ragam Penduga Masing-Masing Variabel

Variabel	Ragam Penduga
$X \rightarrow Y_1$	0,0004
$X \rightarrow Y_2$	0,0048
$Y_1 \rightarrow Y_2$	0,0054
$X \rightarrow Y_3$	0,0079
$Y_1 \rightarrow Y_3$	0,0070
$Y_2 \rightarrow Y_3$	0,0200



Pada Tabel 4.31 di atas dapat dilihat bahwa ragam bagi penduga koefisien jalur sudah kecil, sehingga dapat disimpulkan penduga koefisien sudah konsisten.

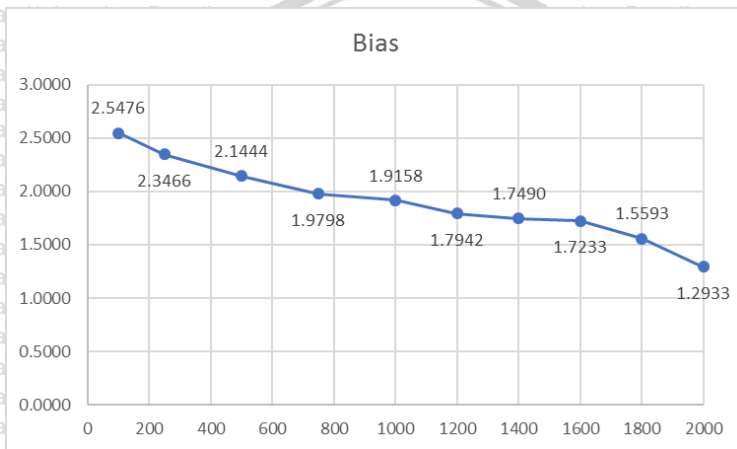
Setelah diperoleh enam penduga koefisien jalur yaitu  $\hat{\beta}_{Y_1}^*(b)$ ,  $\hat{\beta}_{X_1}^*(b)$ ,  $\hat{\beta}_{Y_2}^*(b)$ ,  $\hat{\beta}_{X_2}^*(b)$ ,  $\hat{\beta}_{Y_3}^*(b)$ , dan  $\hat{\beta}_{X_3}^*(b)$ , selanjutnya dihitung rata-rata penduga koefisien jalur yang dinotasikan sebagai  $\hat{\beta}_{Y_1}^*(\cdot)$ ,  $\hat{\beta}_{X_1}^*(\cdot)$ ,  $\hat{\beta}_{Y_2}^*(\cdot)$ ,  $\hat{\beta}_{X_2}^*(\cdot)$ ,  $\hat{\beta}_{Y_3}^*(\cdot)$ , dan  $\hat{\beta}_{X_3}^*(\cdot)$ . Uji hipotesis dimuat dalam Tabel 4.32 berikut.

Tabel 4.32 Uji Hipotesis pada Kondisi Asumsi Normalitas Tidak Terpenuhi, Keamatan Hubungan Tinggi dan  $n = 50$  dengan  $B = 2000$

Variabel	Koefisien Jalur	$p - value$	$\alpha$	Keputusan
$X \rightarrow Y_1$	-0,9073	0,0000	5%	Tolak $H_0$
$X \rightarrow Y_2$	-0,4599	0,0000		Tolak $H_0$
$Y_1 \rightarrow Y_2$	-0,4242	0,0000		Tolak $H_0$
$X \rightarrow Y_3$	1,3554	0,0000		Tolak $H_0$
$Y_1 \rightarrow Y_3$	-0,0711	0,3046		Terima $H_0$
$Y_2 \rightarrow Y_3$	-0,2060	0,0029		Tolak $H_0$

Berdasarkan Tabel 4.32,  $p - value$  bagi koefisien jalur yang menunjukkan hubungan antara  $x$  terhadap  $Y_1$ ,  $x$  terhadap  $Y_2$ ,  $Y_1$  terhadap  $Y_2$ ,  $x$  terhadap  $Y_3$ , dan  $Y_2$  terhadap  $Y_3$  lebih kecil dari taraf nyata yang ditetapkan sehingga  $H_0$  ditolak. Sementara itu,  $p - value$  bagi koefisien jalur yang menunjukkan hubungan antara  $Y_1$  terhadap  $Y_3$  lebih besar dari taraf nyata yang ditetapkan sehingga  $H_0$  diterima. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa  $x$  berpengaruh signifikan terhadap  $Y_1$ ,  $x$  berpengaruh signifikan terhadap  $Y_2$ ,  $Y_1$  berpengaruh signifikan terhadap  $Y_2$ ,  $x$  berpengaruh signifikan terhadap  $Y_3$ ,  $Y_1$  tidak berpengaruh signifikan terhadap  $Y_3$ ,  $Y_2$  berpengaruh signifikan terhadap  $Y_3$ .

3) Bias *Blindfold* pada Berbagai Besaran Resampling  
Kondisi dalam studi simulasi ini berupa besaran *resampling* dengan 30 perulangan pada setiap kondisi. Setiap perulangan menghasilkan vektor berisi tiga rata-rata koefisien jalur  $\hat{\beta}_{xy_1}^*(.)$ ,  $\hat{\beta}_{xy_2}^*(.)$ ,  $\hat{\beta}_{y_1y_2}^*(.)$ ,  $\hat{\beta}_{xy_3}^*(.)$ ,  $\hat{\beta}_{y_1y_3}^*(.)$ ,  $\hat{\beta}_{y_2y_3}^*(.)$ . Perhitungan bias dilakukan dengan menggunakan norm vektor. Pada Gambar 4.24 berikut ini disajikan perbandingan nilai bias pada masing-masing kondisi besaran *resampling*.



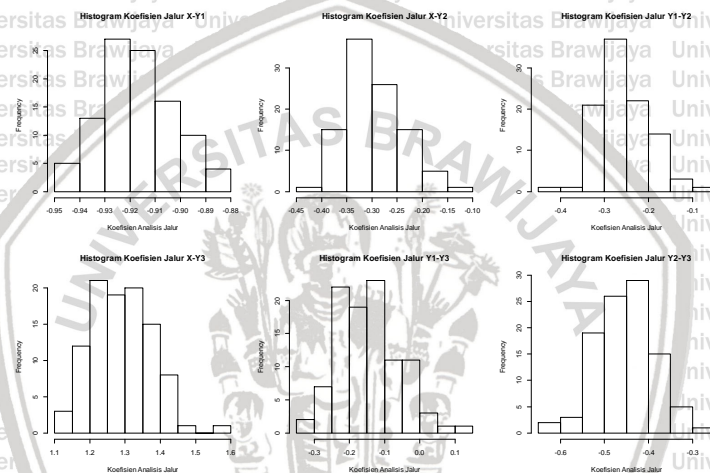
Gambar 4.24 Bias Penduga Koefisien Jalur pada Kondisi Asumsi Normalitas Tidak Terpenuhi, Keeratan Hubungan Tinggi dan  $n = 50$  dengan Berbagai Besaran Resampling

Berdasarkan Gambar 4.24, dapat dilihat bahwa nilai bias semakin kecil seiring dengan bertambahnya besaran *resampling*. Selisih bias pada saat  $B = 1400$  dengan bias pada saat  $B = 1600$  sangat kecil, yaitu hanya sebesar 0,0257. Setelah itu, nilai bias kembali mengalami penurunan yang tidak terlalu besar. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa konsistensi penduga koefisien jalur dalam kondisi asumsi normalitas terpenuhi dan keeratan hubungan antar variabel dalam kategori rendah tercapai pada saat besaran *resampling* 1400.

### 4.3.3. Besar Sampel $n = 100$

#### 1) Uji Hipotesis dengan Besaran *Resampling* 100

Resampling dilakukan hingga diperoleh 100 sampel *blindfold* yang masing-masing berisi 100 pasangan observasi. Pada setiap sampel dilakukan pendugaan koefisien jalur yang dinotasikan sebagai  $\hat{\beta}_{Y_1}(b)$ ,  $\hat{\beta}_{Y_2}(b)$ ,  $\hat{\beta}_{Y_1Y_2}(b)$ ,  $\hat{\beta}_{Y_3}(b)$ ,  $\hat{\beta}_{Y_1Y_3}(b)$ , dan  $\hat{\beta}_{Y_2Y_3}(b)$  dengan  $b = 1, 2, \dots, 100$ . Histogram dari penduga koefisien jalur yang diperoleh disajikan dalam Gambar 4.25.



Gambar 4.25 Histogram Penduga Koefisien Jalur pada Kondisi Asumsi Normalitas Tidak Terpenuhi, Keeratan Hubungan Tinggi dan  $n = 100$  dengan  $B = 100$

Dari kiri ke kanan, penduga koefisien jalur menunjukkan hubungan antara variabel  $x$  terhadap  $Y_1$ ,  $x$  terhadap  $Y_2$ ,  $Y_1$  terhadap  $Y_2$ ,  $x$  terhadap  $Y_3$ ,  $Y_1$  terhadap  $Y_3$ ,  $Y_2$  terhadap  $Y_3$ . Bentuk lonceng menunjukkan bahwa penduga koefisien jalur sudah mengikuti distribusi normal. Pada gambar 4.25, belum semua histogram menyerupai bentuk lonceng. Jadi, dalam kondisi asumsi normalitas tidak terpenuhi dan keeratan hubungan antar variabel dalam kategori rendah (0,60 – 0,90), besaran *resampling* 100 belum mampu menghasilkan penduga yang berdistribusi normal.



Tabel 4.33 Ragam Penduga Masing-Masing Variabel

Variabel	Ragam Penduga
$X \rightarrow Y_1$	0,0002
$X \rightarrow Y_2$	0,0051
$Y_1 \rightarrow Y_2$	0,0058
$X \rightarrow Y_3$	0,0040
$Y_1 \rightarrow Y_3$	0,0042
$Y_2 \rightarrow Y_3$	0,0059

Pada Tabel 4.33 di atas dapat dilihat bahwa ragam bagi penduga koefisien jalur sudah kecil, sehingga dapat disimpulkan penduga koefisien sudah konsisten.

Setelah diperoleh enam penduga koefisien jalur yaitu  $\hat{\beta}_{x_1}^*(b)$ ,  $\hat{\beta}_{x_2}^*(b)$ ,  $\hat{\beta}_{y_1 y_2}^*(b)$ ,  $\hat{\beta}_{x_3}^*(b)$ ,  $\hat{\beta}_{y_1 y_3}^*(b)$ , dan  $\hat{\beta}_{y_2 y_3}^*(b)$ , selanjutnya dihitung rata-rata penduga koefisien jalur yang dinotasikan sebagai  $\hat{\beta}_{x_1}^*(.)$ ,  $\hat{\beta}_{x_2}^*(.)$ ,  $\hat{\beta}_{y_1 y_2}^*(.)$ ,  $\hat{\beta}_{x_3}^*(.)$ ,  $\hat{\beta}_{y_1 y_3}^*(.)$ ,  $\hat{\beta}_{y_2 y_3}^*(.)$ . Uji hipotesis dimuat dalam Tabel 4.34 berikut.

Tabel 4.34 Uji Hipotesis pada Kondisi Asumsi Normalitas Tidak Terpenuhi, Keeratan Hubungan Tinggi dan  $n = 100$  dengan  $B = 100$

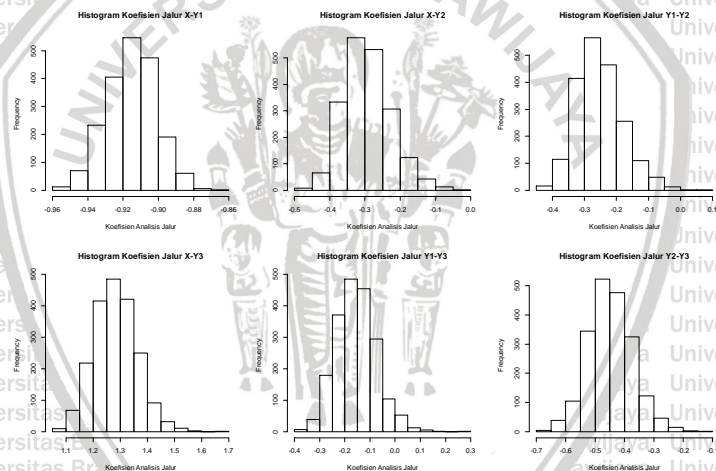
Variabel	Koefisien Jalur	$p - value$	$\alpha$	Keputusan
$X \rightarrow Y_1$	-0,9166	0,0000	5%	Tolak $H_0$
$X \rightarrow Y_2$	-0,2944	0,0000		Tolak $H_0$
$Y_1 \rightarrow Y_2$	-0,2561	0,0002		Tolak $H_0$
$X \rightarrow Y_3$	1,2886	0,0000		Tolak $H_0$
$Y_1 \rightarrow Y_3$	-0,1478	0,0328		Tolak $H_0$
$Y_2 \rightarrow Y_3$	-0,4544	0,0000		Tolak $H_0$

Berdasarkan Tabel 4.34,  $p - value$  bagi koefisien jalur yang menunjukkan hubungan antara  $x$  terhadap  $y_1$ ,  $x$  terhadap  $y_2$ ,  $y_1$

terhadap  $Y_2$ ,  $x$  terhadap  $Y_3$ ,  $Y_1$  terhadap  $Y_3$ , dan  $Y_2$  terhadap  $Y_3$  lebih kecil dari taraf nyata yang ditetapkan sehingga  $H_0$  ditolak. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa  $x$  berpengaruh signifikan terhadap  $Y_1$ ,  $x$  berpengaruh signifikan terhadap  $Y_2$ ,  $Y_1$  berpengaruh signifikan terhadap  $Y_2$ ,  $x$  berpengaruh signifikan terhadap  $Y_3$ ,  $Y_1$  berpengaruh signifikan terhadap  $Y_3$ ,  $Y_2$  berpengaruh signifikan terhadap  $Y_3$ .

## 2) Uji Hipotesis dengan Besar *Resampling* 2000

Resampling dilakukan hingga diperoleh 2000 sampel *blindfold* yang masing-masing berisi 100 pasangan observasi. Pada setiap sampel dilakukan pendugaan koefisien jalur yang dinotasikan sebagai  $\hat{\beta}_{xy_1}(b)$ ,  $\hat{\beta}_{xy_2}(b)$ ,  $\hat{\beta}_{y_1y_2}(b)$ ,  $\hat{\beta}_{xy_3}(b)$ ,  $\hat{\beta}_{y_1y_3}(b)$ , dan  $\hat{\beta}_{y_2y_3}(b)$  dengan  $b=1,2,\dots,2000$ . Histogram dari penduga koefisien jalur yang diperoleh disajikan dalam Gambar 4.26.



Gambar 4.26 Histogram Penduga Koefisien Jalur pada Kondisi Asumsi Normalitas Tidak Terpenuhi, Keeratan Hubungan Tinggi dan  $n = 100$  dengan  $B=2000$

Dari kiri ke kanan, penduga koefisien jalur menunjukkan hubungan antara variabel  $x$  terhadap  $Y_1$ ,  $x$  terhadap  $Y_2$ ,  $Y_1$  terhadap  $Y_2$ ,  $x$  terhadap  $Y_3$ ,  $Y_1$  terhadap  $Y_3$ ,  $Y_2$  terhadap  $Y_3$ . Bentuk lonceng menunjukkan bahwa penduga koefisien jalur sudah mengikuti distribusi normal. Enam histogram pada Gambar 4.26 menunjukkan distribusi frekuensi yang menyerupai bentuk lonceng. Jadi, dalam

kondisi asumsi normalitas tidak terpenuhi dan keeratan hubungan antar variabel dalam kategori rendah (0,60 – 0,90), besaran resampling 2000 mampu menghasilkan penduga yang berdistribusi normal.

Tabel 4.35 Ragam Penduga Masing-Masing Variabel

Variabel	Ragam Penduga
$X \rightarrow Y_1$	0,0002
$X \rightarrow Y_2$	0,0041
$Y_1 \rightarrow Y_2$	0,0048
$X \rightarrow Y_3$	0,0054
$Y_1 \rightarrow Y_3$	0,0056
$Y_2 \rightarrow Y_3$	0,0057

Pada Tabel 4.35 di atas dapat dilihat bahwa ragam bagi penduga koefisien jalur sudah kecil, sehingga dapat disimpulkan penduga koefisien sudah konsisten.

Setelah diperoleh enam penduga koefisien jalur yaitu  $\hat{\beta}_{x_1}^*(b)$ ,  $\hat{\beta}_{x_2}^*(b)$ ,  $\hat{\beta}_{y_1 y_2}^*(b)$ ,  $\hat{\beta}_{x_3}^*(b)$ ,  $\hat{\beta}_{y_1 y_3}^*(b)$ , dan  $\hat{\beta}_{y_2 y_3}^*(b)$ , selanjutnya dihitung rata-rata penduga koefisien jalur yang dinotasikan sebagai  $\hat{\beta}_{x_1}^*(.)$ ,  $\hat{\beta}_{x_2}^*(.)$ ,  $\hat{\beta}_{y_1 y_2}^*(.)$ ,  $\hat{\beta}_{x_3}^*(.)$ ,  $\hat{\beta}_{y_1 y_3}^*(.)$ ,  $\hat{\beta}_{y_2 y_3}^*(.)$ . Uji hipotesis dimuat dalam Tabel 4.36 berikut.

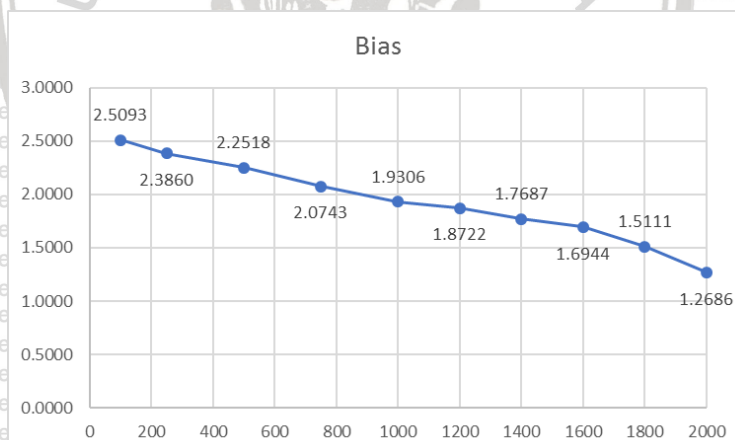
Tabel 4.36 Uji Hipotesis pada Kondisi Asumsi Normalitas Tidak Terpenuhi, Keeratan Hubungan Tinggi dan  $n = 100$  dengan  $B = 2000$

Variabel	Koefisien Jalur	$p - value$	$\alpha$	Keputusan
$X \rightarrow Y_1$	-0,9152	0,0000	5%	Tolak $H_0$
$X \rightarrow Y_2$	-0,2930	0,0000		Tolak $H_0$
$Y_1 \rightarrow Y_2$	-0,2532	0,0003		Tolak $H_0$
$X \rightarrow Y_3$	1,2826	0,0000		Tolak $H_0$
$Y_1 \rightarrow Y_3$	-0,1549	0,0253		Tolak $H_0$
$Y_2 \rightarrow Y_3$	-0,4485	0,0000		Tolak $H_0$



Berdasarkan Tabel 4.36,  $p$ -value bagi koefisien jalur yang menunjukkan hubungan antara  $x$  terhadap  $Y_1$ ,  $x$  terhadap  $Y_2$ ,  $Y_1$  terhadap  $Y_2$ ,  $x$  terhadap  $Y_3$ ,  $Y_1$  terhadap  $Y_3$ , dan  $Y_2$  terhadap  $Y_3$  lebih kecil dari taraf nyata yang ditetapkan sehingga  $H_0$  ditolak. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa  $x$  berpengaruh signifikan terhadap  $Y_1$ ,  $x$  berpengaruh signifikan terhadap  $Y_2$ ,  $Y_1$  berpengaruh signifikan terhadap  $Y_2$ ,  $x$  berpengaruh signifikan terhadap  $Y_3$ ,  $Y_1$  berpengaruh signifikan terhadap  $Y_3$ ,  $Y_2$  berpengaruh signifikan terhadap  $Y_3$ .

3) Bias *Blindfold* pada Berbagai Besaran Resampling  
Kondisi dalam studi simulasi ini berupa besaran *resampling* dengan 30 perulangan pada setiap kondisi. Setiap perulangan menghasilkan vektor berisi tiga rata-rata koefisien jalur  $\hat{\beta}_{xY_1}^*(.)$ ,  $\hat{\beta}_{xY_2}^*(.)$ ,  $\hat{\beta}_{Y_1Y_2}^*(.)$ ,  $\hat{\beta}_{xY_3}^*(.)$ ,  $\hat{\beta}_{Y_1Y_3}^*(.)$ ,  $\hat{\beta}_{Y_2Y_3}^*(.)$ . Perhitungan bias dilakukan dengan menggunakan norm vektor. Pada Gambar 4.27 berikut ini disajikan perbandingan nilai bias pada masing-masing kondisi besaran resampling.



Gambar 4.27 Bias Penduga Koefisien Jalur pada Kondisi Asumsi Normalitas Tidak Terpenuhi, Keeratan Hubungan Tinggi dan  $n = 100$  dengan Berbagai Besaran Resampling

Berdasarkan Gambar 4.27, dapat dilihat bahwa nilai bias semakin kecil seiring dengan bertambahnya besaran resampling.

Selisih bias pada saat  $B = 1000$  dengan bias pada saat  $B = 1200$  sangat kecil, yaitu hanya sebesar 0,0584. Setelah itu, nilai bias kembali mengalami penurunan yang tidak terlalu besar. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa konsistensi penduga koefisien jalur dalam kondisi asumsi normalitas terpenuhi dan keeratan hubungan antar variabel dalam kategori rendah tercapai pada saat besaran resampling 1400.

#### 4.4. Konsistensi *Blindfold* Pada Kondisi Asumsi Normalitas Tidak Terpenuhi

Pada bagian ini disajikan perbandingan bias yang diperoleh pada kondisi asumsi normalitas residual tidak terpenuhi. Pada Tabel 4.37 berikut disajikan besaran resampling yang mampu mencapai konsistensi penduga koefisien jalur pada masing-masing kondisi.

Tabel 4.37 Besaran Resampling yang Menghasilkan Penduga Koefisien Jalur yang Konsisten pada Berbagai Kondisi

Keeratan Hubungan Antarvariabel	Besar Sampel	Besaran <i>Resampling</i>
Rendah (0,05 – 0,25)	25	750
	50	1000
	100	1000
Sedang (0,30 – 0,50)	25	500
	50	1000
	100	500
Tinggi (0,60 – 0,90)	25	1400
	50	1400
	100	1000

Pada tabel 4.19 dapat diketahui bahwa konsistensi tercapai pada keeratan hubungan antar variabel rendah dengan sampel sebesar 25 terletak pada besaran *resampling* 750, sampel sebesar 50 terletak pada besaran *resampling* 1000 dan sampel sebesar 100 terletak pada besaran *resampling* 1000. Konsistensi tercapai pada keeratan hubungan antar variabel sedang dengan sampel sebesar 25 terletak pada besaran *resampling* 500, sampel sebesar 50 terletak pada besaran *resampling* 1000 dan sampel sebesar 100 terletak pada besaran *resampling* 500. Konsistensi tercapai pada keeratan hubungan antar



variabel tinggi dengan sampel sebesar 25 terletak pada besaran *resampling* 1400, sampel sebesar 50 terletak pada besaran *resampling* 1400 dan sampel sebesar 100 terletak pada besaran *resampling* 100







## BAB V PENUTUP

### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil studi simulasi yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan bahwa:

- a. besaran *resampling* dengan metode *blindfold* yang diperlukan untuk mencapai penduga keofisien jalur yang konsisten pada data dengan residual berdistribusi eksponensial untuk kondisi keeratan hubungan antar variabel rendah adalah 1000,
- b. besaran *resampling* dengan metode *blindfold* yang diperlukan untuk mencapai penduga keofisien jalur yang konsisten pada data dengan residual berdistribusi eksponensial untuk kondisi keeratan hubungan antar variabel sedang adalah 500,
- c. besaran *resampling* dengan metode *blindfold* yang diperlukan untuk mencapai penduga keofisien jalur yang konsisten pada data dengan residual berdistribusi eksponensial untuk kondisi keeratan hubungan antar variabel tinggi adalah 1400.

### 5.2. Saran

Berdasarkan studi simulasi yang telah dilakukan, saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut.

- 1) Pada penelitian selanjutnya, distribusi residual yang digunakan dapat dibuat lebih bervariasi.
- 2) Pada penelitian selanjutnya, dapat digunakan lebih dari satu variabel eksogen sehingga dapat mewakili kondisi model yang lebih kompleks.





## DAFTAR PUSTAKA

- Candera. 2011. *Uji Normalitas*, diakses dari <https://www.scribd.com/doc/23910549/UJI-NORMALITAS> pada 17 Maret 2019 pukul 13:40
- Dillon, W. R., dan Goldstein, M. 1984. *Multivariate analysis methods and applications* (No. 519.535 D5).
- Drapper, N. R., dan Smith, H. 1992. Analisis Regresi Terapan (Edisi Kedua). Alih Bahasa oleh PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Garson, G. D. 2013. Path analysis. Asheboro: Statistical Associates Publishing.
- Gujarati, D. N., dan Porter, D. C. 2004. Basic econometrics (ed.) McGraw-Hill. Irwin, a business.
- Kock, N. 2012. WarpPLS 3.0 user manual. Laredo, TX: ScriptWarp Systems.
- Kock, N. 2015. Common method bias in PLS-SEM: A full collinearity assessment approach. *International Journal of e-Collaboration (IJeC)*, 11(4), 1-10.
- Mammen, E. 1993. Bootstrap and Wild Bootstrap for High Dimensional Linear Models. *The Annals of Statistics*. Vol. 21 No. 1. Hal. 255-285.
- Nachrowi, D. (2008). Ekonometrika untuk analisa ekonomi dan keuangan. 32. *Econometrics for Economic and financial analysis*.
- Pedhazur, E. J. 1973. *Multiple Regression in Behavioral Research Explanation and Prediction*, Second Edition. New York: Holt, Rinehart and Winston, Inc.
- Rutherford, R.D. 1993. Statistical Model For Causal Analysis. John Wiley & Sons Inc, New York.
- Solimun. 2010. Metode Partial Least Square, CV. Citra Malang, Malang.
- Solimun, Fernandes. A.A.R. dan Nurjannah. 2017. *Multivariate Statistical Method: Structural Equation Modeling Based on WarpPLS*.
- Sugiarto. 1992. *Tahap Awal + Aplikasi Analisis Regresi*. Yogyakarta: ANDI OFFSET
- Wright, S. 1960. Path coefficients and path regressions: alternative or complementary concepts?. *Biometrics*, 16(2), 189-202.

Yu, C. H. 2003. *Resampling methods: concepts, applications, and justification, Practical Assessment, Research and Evaluation*, 8(19).



## LAMPIRAN

Lampiran 1. Source code untuk membangkitkan koefisien jalur dan residual

#fungsi untuk membangkitkan beta dan error untuk n  
perulangan

```
rand = function(r,n,ba,bb){  
  id = matrix(1000,r, 1)  
  b = matrix(0,r, 6)  
  e = matrix(0,r, 3*n)  
  
  id = id + matrix(seq(1,r), r, 1)  
  
  for (j in 1:r){  
    set.seed(id[j])  
    b1 = matrix(runif(6, ba, bb), 1, 6)  
    b2 = matrix(rbinom(6, 1, 0.5), 1, 6)  
    b3 = (b2 - 0.5) * 2  
    b[j,] = b1*b3  
    e[j,] = matrix(rexp (3*n, 10), 1, 3*n)  
  }  
  rand = list(id = id, beta = b, error = e)  
}
```



## Lampiran 2. Source code untuk *resampling Blindfold* pada analisis jalur

```
#fungsi untuk uji hipotesis dan konsistensi
bl = function(B, r, n, id, br, er, fn){
  #matriks untuk menyimpan output
  bo = matrix(0,r,6)
  mbb = matrix(0,r,6)
  se = matrix(0,r,6)
  t = matrix(0,r,6)
  p = matrix(0,r,6)
  bi = matrix(0,r,1)
  #menghitung output untuk setiap perulangan
  for (i in 1:r){
    #matriks untuk perhitungan output
    bb = matrix(0,B,6)
    #membentuk matriks X dan Y untuk path
    X = seq(-2, 2, length = n)
    Y1 = matrix(0, n, 1)
    Y2 = matrix(0, n, 1)
    Y3 = matrix(0, n, 1)
    for (j in 1:n){
      Y1[j] = X[j] * br[i,1] + er[i,j]
      Y2[j] = X[j] * br[i,2] + Y1[j] * br[i,3] + er[i,n+j]
      Y3[j] = X[j] * br[i,4] + Y1[j] * br[i,5] + Y2[j] *
      br[i,6] + er[i,(2*n)+j]}
    M1 = matrix(c(X, rep(0,(5*n))), n, 6)
    M2 = matrix(c(rep(0, n), X, Y1, rep(0,(3*n))), n, 6)
    M3 = matrix(c(rep(0,(3*n)),X,Y1,Y2), n, 6)
    Xa = rbind(M1,M2,M3)
    Ya = matrix(c(Y1, Y2, Y3), (3*n), 1)
    #menghitung bo
    bo [i,] = t(solve (t(Xa) %%% Xa) %%% (t(Xa) %%% Ya))
    #resampling dan OLS
    dat = cbind(X, Y1, Y2, Y3)
    set.seed(1000+i)
    for (k in 1:B){
      sn = sample(5:nrow(dat), nrow(dat)-4, replace =
      TRUE)
      fs = c(1:4)
      fr = c(fs,sn)
```

```

sb = as.matrix(dat[fr,])
Mb1 = matrix(c(sb[,1], rep(0,(5*m))), m, 6)
Mb2 = matrix(c(rep(0, m), sb[,1], sb[,2],
rep(0,(3*m))), m, 6)
Mb3 = matrix(c(rep(0,(3*m)),sb[,1],sb[,2],sb[,3]),
m, 6)
Xb = rbind(Mb1,Mb2,Mb3)
Yb = matrix(c(sb[,2], sb[,3], sb[,4]), (3*m), 1)
bb[k,] = t(solve (t(Xb) %*% Xb) %*% (t(Xb) %*% Yb))
}
#menghitung output
mbb[i,]= matrix(apply(bb, 2, mean),1,6)
vbb[i,]= matrix(apply(bb, 2, var),1,6)
s = matrix(0,1,6)
for (l in 1:6){
a = bb [,l]
b = matrix(rep(mbb[i,1]),B,1)
s[,1] = sqrt(sum((a - b)^2) / (B/1))
}
se [i,] = s
t [i,] = mbb [i,] / se [i,]
p [i,] = pt(t[i,], B-1, lower.tail = TRUE)
bi [i,] = sqrt((mbb[i,1]-se[i,1])^2 + (mbb[i,2]-
se[i,2])^2 + (mbb[i,3]-se[i,3])^2 + (mbb[i,4]-
se[i,4])^2 + (mbb[i,5]-se[i,5])^2 + (mbb[i,6]-
se[i,6])^2)
}
#menggabungkan output
bl = cbind(id, se, bo, mbb, se, t, p, bi)
colnames(bl) = c("id", "br.xy1", "br.xy2", "br.y1y2",
"br.xy3", "br.y1y3", "br.y2y3", "bo.xy1", "bo.xy2",
"bo.y1y2", "bo.xy3", "bo.y1y3", "bo.y2y3", "bb.xy1",
"bb.xy2", "bb.y1y2", "bb.xy3", "bb.y1y3", "bb.y2y3",
"se.xy1", "se.xy2", "se.y1y2", "se.xy3", "se.y1y3",
"se.y2y3", "t.xy1", "t.xy2", "t.y1y2", "t.xy3",
"t.y1y3", "t.y2y3", "p.xy1", "p.xy2", "p.y1y2",
"p.xy3", "p.y1y3", "p.y2y3", "bias")
write.csv(bl, file = fn)
return(bl)
}

```

Lampiran 3. Hasil *resampling* pada kondisi residual menyebar eksponensial, keeratan hubungan rendah, besaran sampel kecil, dan  $B = 100$

Id	br.xy1	br.xy2	br.y1y2	br.xy3	br.y1y3	br.y2y3	bo.xy1	bo.xy2	bo.y1y2	bo.xy3
1001	-0.2471	-0.1325	-0.1359	0.1338	-0.1353	-0.2276	-0.2200	-0.0576	0.1823	0.1950
1002	0.1390	0.2081	-0.1724	0.0954	0.1247	0.1922	0.1310	0.1570	0.1321	-0.0259
1003	0.1444	0.2378	0.0707	-0.2281	0.1741	0.2154	0.1486	0.1099	1.1104	-0.4450
1004	-0.1043	-0.0992	0.2057	-0.2458	-0.1370	-0.2328	-0.1111	-0.0480	0.7262	-0.2242
1005	-0.0805	-0.1657	-0.0767	-0.1593	-0.1620	-0.1760	-0.1190	-0.1263	0.3563	-0.0282
1006	0.0640	0.1267	-0.1630	0.1053	-0.0815	0.2090	0.0979	0.1062	0.0308	-0.0484
1007	0.1898	0.1144	-0.1731	0.0534	0.2303	-0.1349	0.2103	-0.0181	0.4008	-0.0581
1008	0.1835	0.1828	-0.2087	0.2305	0.0543	0.0944	0.1828	0.0220	0.7488	-0.1070
1009	-0.2214	0.2270	0.0663	-0.0727	0.2490	0.2020	-0.1985	0.2821	0.3570	-0.0988
1010	0.1605	0.0882	-0.0869	0.1856	0.2324	0.2144	0.1673	-0.0434	0.6179	0.1236
1011	0.2113	-0.0641	0.1048	0.1971	0.0973	0.2202	0.2059	-0.1583	0.5031	0.1206
1012	0.0920	0.1239	0.1366	-0.1990	0.1072	0.1397	0.0834	0.0605	0.5111	-0.2530
1013	0.1280	-0.0581	0.0920	-0.2427	0.2332	0.2374	0.0931	-0.0995	0.4500	-0.2584
1014	-0.0662	-0.2169	0.1702	0.0814	0.0515	-0.1433	-0.0859	-0.1484	0.7528	0.1573
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
1030	0.2237	0.2127	0.1437	0.1858	0.2361	-0.0993	0.2448	-0.0804	1.2301	0.1119



## Lampiran 3. (Lanjutan)

Id	bo.y1y3	bo.y2y3	bb.xy1	bb.xy2	bb.y1y2	bb.xy3	bb.y1y3	bb.y2y3	bias
1001	0.1182	0.0149	-0.2514	-0.0862	0.1958	0.1907	0.1046	0.0181	0.3600
1002	0.5098	0.6719	0.1287	0.1282	0.2117	-0.0402	0.5721	0.6567	0.5742
1003	0.9311	0.5825	0.1332	0.1130	1.0988	-0.4598	0.6139	0.8284	1.0677
1004	0.2607	-0.0891	-0.1441	-0.0467	0.8085	-0.2270	0.2035	-0.0439	0.7937
1005	0.4388	0.1279	-0.1601	-0.1581	0.2299	-0.0048	0.4717	0.1708	0.4271
1006	0.3115	1.3850	0.0768	0.0789	0.1559	-0.0366	0.5447	0.9527	0.6188
1007	0.5719	0.0588	0.1941	-0.0328	0.4279	-0.0850	0.7257	-0.1190	0.6948
1008	1.3670	0.4655	0.1715	0.0260	0.7153	-0.0654	0.9516	0.6994	0.8486
1009	0.6559	0.6323	-0.2128	0.2805	0.3825	-0.0761	0.7825	0.6890	0.5692
1010	0.5287	0.4382	0.1526	-0.0460	0.6170	0.1081	0.5716	0.4585	0.6960
1011	0.6959	1.0105	0.1959	-0.1657	0.5054	0.1320	0.6591	1.1277	0.9926
1012	0.6487	0.1535	0.0643	0.0104	0.7652	-0.2534	0.7217	0.0268	0.7664
1013	0.4727	0.4946	0.0703	-0.1113	0.4206	-0.2689	0.5032	0.4614	0.6272
1014	0.2185	0.0467	-0.1153	-0.1519	0.7557	0.1731	0.2370	0.1171	0.6434
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
1030	0.4080	0.0437	0.2306	-0.0931	1.2595	0.0883	0.4520	0.0909	0.9595

Lampiran 4. Hasil *resampling* pada kondisi residual menyebar eksponensial, keeratan hubungan rendah, besaran sampel kecil, dan  $B = 2000$

id	br.xy1	br.xy2	br.y1y2	br.xy3	br.y1y3	br.y2y3	bo.xy1	bo.xy2	bo.y1y2	bo.xy3
1001	-0.2471	-0.1325	-0.1359	0.1338	-0.1353	-0.2276	-0.2200	-0.0576	0.1823	0.1950
1002	0.1390	0.2081	-0.1724	0.0954	0.1247	0.1922	0.1310	0.1570	0.1321	-0.0259
1003	0.1444	0.2378	0.0707	-0.2281	0.1741	0.2154	0.1486	0.1099	1.1104	-0.4450
1004	-0.1043	-0.0992	0.2057	-0.2458	-0.1370	-0.2328	-0.1111	-0.0480	0.7262	-0.2242
1005	-0.0805	-0.1657	-0.0767	-0.1593	-0.1620	-0.1760	-0.1190	-0.1263	0.3563	-0.0282
1006	0.0640	0.1267	-0.1630	0.1053	-0.0815	0.2090	0.0979	0.1062	0.0308	-0.0484
1007	0.1898	0.1144	-0.1731	0.0534	0.2303	-0.1349	0.2103	-0.0181	0.4008	-0.0581
1008	0.1835	0.1828	-0.2087	0.2305	0.0543	0.0944	0.1828	0.0220	0.7488	-0.1070
1009	-0.2214	0.2270	0.0663	-0.0727	0.2490	0.2020	-0.1985	0.2821	0.3570	-0.0988
1010	0.1605	0.0882	-0.0869	0.1856	0.2324	0.2144	0.1673	-0.0434	0.6179	0.1236
1011	0.2113	-0.0641	0.1048	0.1971	0.0973	0.2202	0.2059	-0.1583	0.5031	0.1206
1012	0.0920	0.1239	0.1366	-0.1990	0.1072	0.1397	0.0834	0.0605	0.5111	-0.2530
1013	0.1280	-0.0581	0.0920	-0.2427	0.2332	0.2374	0.0931	-0.0995	0.4500	-0.2584
1014	-0.0662	-0.2169	0.1702	0.0814	0.0515	-0.1433	-0.0859	-0.1484	0.7528	0.1573
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
1030	0.2237	0.2127	0.1437	0.1858	0.2361	-0.0993	0.2448	-0.0804	1.2301	0.1119

## Lampiran 4. (Lanjutan)

Id	bo.y1y3	bo.y2y3	bb.xy1	bb.xy2	bb.y1y2	bb.xy3	bb.y1y3	bb.y2y3	bias
1001	0.1182	0.0149	-0.2517	-0.0852	0.1938	0.1943	0.1135	0.0236	0.3625
1002	0.5098	0.6719	0.1282	0.1252	0.2381	-0.0425	0.6203	0.6163	0.5386
1003	0.9311	0.5825	0.1331	0.1138	1.0794	-0.4584	0.6036	0.8240	1.0436
1004	0.2607	-0.0891	-0.1448	-0.0490	0.7984	-0.2255	0.2376	-0.0651	0.8107
1005	0.4388	0.1279	-0.1580	-0.1582	0.2336	-0.0175	0.4454	0.1404	0.4170
1006	0.3115	1.3850	0.0769	0.0802	0.1571	-0.0397	0.5303	1.0384	0.7281
1007	0.5719	0.0588	0.1950	-0.0335	0.4302	-0.0818	0.6977	-0.1128	0.6946
1008	1.3670	0.4655	0.1721	0.0240	0.7206	-0.0578	0.9695	0.6272	0.8412
1009	0.6559	0.6323	-0.2124	0.2821	0.3856	-0.0632	0.8114	0.6515	0.5843
1010	0.5287	0.4382	0.1541	-0.0453	0.6214	0.1124	0.5407	0.4879	0.6992
1011	0.6959	1.0105	0.1950	-0.1688	0.5189	0.1253	0.6844	1.0902	0.9603
1012	0.6487	0.1535	0.0642	0.0158	0.7323	-0.2536	0.7249	0.0281	0.7640
1013	0.4727	0.4946	0.0702	-0.1116	0.4292	-0.2703	0.5277	0.4448	0.6379
1014	0.2185	0.0467	-0.1155	-0.1493	0.7682	0.1677	0.2349	0.1003	0.6438
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
1030	0.4080	0.0437	0.2285	-0.0988	1.2957	0.0858	0.4692	0.0798	0.9697



Lampiran 5. Hasil *resampling* pada kondisi residual menyebar eksponensial, keeratan hubungan rendah, besaran sampel sedang, dan  $B = 100$

Id	br.xy1	br.xy2	br.y1y2	br.xy3	br.y1y3	br.y2y3	bo.xy1	bo.xy2	bo.y1y2	bo.xy3
1001	-0.2471	-0.1325	-0.1359	0.1338	-0.1353	-0.2276	-0.2474	-0.0599	0.1602	0.2641
1002	0.1390	0.2081	-0.1724	0.0954	0.1247	0.1922	0.1304	0.1379	0.4060	-0.0454
1003	0.1444	0.2378	0.0707	-0.2281	0.1741	0.2154	0.1681	0.1320	0.5939	-0.3966
1004	-0.1043	-0.0992	0.2057	-0.2458	-0.1370	-0.2328	-0.1253	-0.0560	0.6743	-0.1842
1005	-0.0805	-0.1657	-0.0767	-0.1593	-0.1620	-0.1760	-0.0983	-0.1057	0.5548	-0.1273
1006	0.0640	0.1267	-0.1630	0.1053	-0.0815	0.2090	0.0577	0.0851	0.3145	0.0284
1007	0.1898	0.1144	-0.1731	0.0534	0.2303	-0.1349	0.1907	0.0257	0.2892	-0.0519
1008	0.1835	0.1828	-0.2087	0.2305	0.0543	0.0944	0.1993	-0.0198	0.6829	0.0777
1009	-0.2214	0.2270	0.0663	-0.0727	0.2490	0.2020	-0.2334	0.3628	0.6955	0.0093
1010	0.1605	0.0882	-0.0869	0.1856	0.2324	0.2144	0.1588	0.0208	0.4553	0.0462
1011	0.2113	-0.0641	0.1048	0.1971	0.0973	-0.2202	0.2000	-0.2541	1.0238	0.1232
1012	0.0920	0.1239	0.1366	-0.1990	0.1072	0.1397	0.0610	0.0814	0.5125	-0.2477
1013	0.1280	-0.0581	0.0920	-0.2427	0.2332	0.2374	0.1099	-0.1068	0.5253	-0.3197
1014	-0.0662	-0.2169	0.1702	0.0814	0.0515	-0.1433	-0.0742	-0.1780	0.5925	0.1531
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
1030	0.2237	0.2127	0.1437	0.1858	0.2361	-0.0993	0.2544	0.1435	0.4765	0.0032

## Lampiran 5. (Lanjutan)

Id	bo.y1y3	bo.y2y3	bb.xy1	bb.xy2	bb.y1y2	bb.xy3	bb.y1y3	bb.y2y3	bias
1001	0.1528	0.3781	-0.2584	-0.0643	0.1739	0.2572	0.1267	0.4286	0.4846
1002	0.4364	0.7694	0.1279	0.1287	0.4084	-0.0484	0.4629	0.7644	0.7501
1003	0.4507	0.6870	0.1554	0.1165	0.7071	-0.3971	0.5649	0.6343	0.8898
1004	0.2526	0.0090	-0.1416	-0.0592	0.7059	-0.1828	0.2228	0.0534	0.6739
1005	0.1370	-0.0402	-0.1241	-0.1043	0.5411	-0.1363	0.0322	-0.0201	0.5112
1006	0.2960	0.6974	0.0533	0.0671	0.4110	0.0157	0.3374	0.6937	0.6476
1007	0.4965	0.5201	0.1889	0.0067	0.3321	-0.0536	0.5270	0.4921	0.6238
1008	0.5575	0.5280	0.1891	-0.0166	0.6707	0.0726	0.6024	0.4899	0.7368
1009	0.7392	0.3588	-0.2341	0.3856	0.8173	0.0396	0.9194	0.3539	0.8438
1010	0.8448	0.4253	0.1521	0.0138	0.4566	0.0285	0.9230	0.4219	0.9349
1011	0.5552	0.4690	0.1953	-0.2619	1.0338	0.1073	0.5872	0.4949	1.0131
1012	0.3453	0.4160	0.0544	0.0763	0.5364	-0.2651	0.3359	0.4150	0.6180
1013	0.9269	0.4988	0.0966	-0.1102	0.5320	-0.3063	0.8521	0.5419	0.9733
1014	0.1528	0.3781	-0.2584	-0.0643	0.1739	0.2572	0.1267	0.4286	0.6705
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
1030	0.6252	0.1930	0.2441	0.1304	0.4961	-0.0166	0.6129	0.2523	0.6237

Lampiran 6. Hasil *resampling* pada kondisi residual menyebar eksponensial, keeratan hubungan rendah, besaran sampel sedang, dan  $B = 2000$

Id	br.xy1	br.xy2	br.y1y2	br.xy3	br.y1y3	br.y2y3	bo.xy1	bo.xy2	bo.y1y2	bo.xy3
1001	-0.2471	-0.1325	-0.1359	0.1338	-0.1353	-0.2276	-0.2474	-0.0599	0.1602	0.2641
1002	0.1390	0.2081	-0.1724	0.0954	0.1247	0.1922	0.1304	0.1379	0.4060	-0.0454
1003	0.1444	0.2378	0.0707	-0.2281	0.1741	0.2154	0.1681	0.1320	0.5939	-0.3966
1004	-0.1043	-0.0992	0.2057	-0.2458	-0.1370	-0.2328	-0.1253	-0.0560	0.6743	-0.1842
1005	-0.0805	-0.1657	-0.0767	-0.1593	-0.1620	-0.1760	-0.0983	-0.1057	0.5548	-0.1273
1006	0.0640	0.1267	-0.1630	0.1053	-0.0815	0.2090	0.0577	0.0851	0.3145	0.0284
1007	0.1898	0.1144	-0.1731	0.0534	0.2303	-0.1349	0.1907	0.0257	0.2892	-0.0519
1008	0.1835	0.1828	-0.2087	0.2305	0.0543	0.0944	0.1993	-0.0198	0.6829	0.0777
1009	-0.2214	0.2270	0.0663	-0.0727	0.2490	0.2020	-0.2334	0.3628	0.6955	0.0093
1010	0.1605	0.0882	-0.0869	0.1856	0.2324	0.2144	0.1588	0.0208	0.4553	0.0462
1011	0.2113	-0.0641	0.1048	0.1971	0.0973	-0.2202	0.2000	-0.2541	1.0238	0.1232
1012	0.0920	0.1239	0.1366	-0.1990	0.1072	0.1397	0.0610	0.0814	0.5125	-0.2477
1013	0.1280	-0.0581	0.0920	-0.2427	0.2332	0.2374	0.1099	-0.1068	0.5253	-0.3197
1014	-0.0662	-0.2169	0.1702	0.0814	0.0515	-0.1433	-0.0742	-0.1780	0.5925	0.1531
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
1030	1030	0.2237	-0.2127	0.1437	0.1858	0.2361	-0.0993	0.2544	0.1435	0.4765



## Lampiran 6. (Lanjutan)

Id	bo.y1y3	bo.y2y3	bb.xy1	bb.xy2	bb.y1y2	bb.xy3	bb.y1y3	bb.y2y3	bias
1001	0.1528	0.3781	-0.2588	-0.0662	0.1688	0.2593	0.1300	0.4328	0.4868
1002	0.4364	0.7694	0.1291	0.1239	0.4467	-0.0485	0.4488	0.7725	0.7458
1003	0.4507	0.6870	0.1557	0.1229	0.6660	-0.3944	0.5361	0.6444	0.8815
1004	0.2526	0.0090	-0.1398	-0.0600	0.7039	-0.1829	0.2258	0.0595	0.6767
1005	0.1370	-0.0402	-0.1237	-0.1062	0.5248	-0.1367	0.0292	-0.0219	0.5093
1006	0.2960	0.6974	0.0537	0.0664	0.4231	0.0169	0.3383	0.7089	0.6680
1007	0.4965	0.5201	0.1857	0.0096	0.3116	-0.0499	0.5211	0.4599	0.6054
1008	0.5575	0.5280	0.1903	-0.0156	0.6614	0.0743	0.5861	0.5095	0.7295
1009	0.7392	0.3588	-0.2339	0.3850	0.8153	0.0368	0.9101	0.3542	0.8520
1010	0.8448	0.4253	0.1531	0.0101	0.4776	0.0310	0.9014	0.4261	0.9225
1011	0.5552	0.4690	0.1953	-0.2607	1.0293	0.1098	0.5790	0.5009	1.0231
1012	0.3453	0.4160	0.0560	0.0773	0.5422	-0.2649	0.3489	0.4161	0.6300
1013	0.9269	0.4988	0.0949	-0.1104	0.5278	-0.3051	0.8470	0.5264	0.9422
1014	0.5545	0.0245	-0.0919	-0.1789	0.5666	0.1607	0.5326	0.0496	0.6716
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
1030	0.6252	0.1930	0.2439	0.1300	0.5036	-0.0122	0.6579	0.2000	0.6603

Lampiran 7. Hasil *resampling* pada kondisi residual menyebar eksponensial, keeratan hubungan rendah, besaran sampel tinggi, dan  $B = 100$

Id	br.xy1	br.xy2	br.y1y2	br.xy3	br.y1y3	br.y2y3	bo.xy1	bo.xy2	bo.y1y2	bo.xy3
1001	-0.2471	-0.1325	-0.1359	0.1338	-0.1353	-0.2276	-0.2620	-0.0015	0.3480	0.2680
1002	0.1390	0.2081	-0.1724	0.0954	0.1247	0.1922	0.1426	0.1294	0.3668	-0.0410
1003	0.1444	0.2378	0.0707	-0.2281	0.1741	0.2154	0.1525	0.1489	0.6113	-0.3375
1004	-0.1043	-0.0992	0.2057	-0.2458	-0.1370	-0.2328	-0.1290	-0.0393	0.7696	-0.1472
1005	-0.0805	-0.1657	-0.0767	-0.1593	-0.1620	-0.1760	-0.0762	-0.1350	0.3116	-0.0953
1006	0.0640	0.1267	-0.1630	0.1053	-0.0815	0.2090	0.0687	0.0891	0.2628	0.0258
1007	0.1898	0.1144	-0.1731	0.0534	0.2303	-0.1349	0.1796	0.0164	0.3228	-0.0625
1008	0.1835	0.1828	-0.2087	0.2305	0.0543	0.0944	0.1931	0.0886	0.3064	0.1205
1009	-0.2214	0.2270	0.0663	-0.0727	0.2490	0.2020	-0.2155	0.3228	0.5462	-0.0865
1010	0.1605	0.0882	-0.0869	0.1856	0.2324	0.2144	0.1638	-0.0146	0.5831	0.0869
1011	0.2113	-0.0641	0.1048	0.1971	0.0973	-0.2202	0.2175	-0.1747	0.6740	0.1617
1012	0.0920	0.1239	0.1366	-0.1990	0.1072	0.1397	0.0720	0.0882	0.6203	-0.2746
1013	0.1280	-0.0581	0.0920	-0.2427	0.2332	0.2374	0.1162	-0.1691	0.9179	-0.2799
1014	-0.0662	-0.2169	0.1702	0.0814	0.0515	-0.1433	-0.0789	-0.1733	0.7371	0.1883
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
1030	0.2237	0.2127	-0.1437	0.1858	0.2361	-0.0993	0.2153	0.0895	0.7453	0.0725

## Lampiran 7. (Lanjutan)

Id	bo.y1y3	bo.y2y3	bb.xy1	bb.xy2	bb.y1y2	bb.xy3	bb.y1y3	bb.y2y3	bias
1001	0.1851	0.1919	-0.2680	-0.0098	0.3368	0.2716	0.2005	0.1843	0.4979
1002	0.4897	0.6135	0.1403	0.1253	0.3856	-0.0530	0.5120	0.6254	0.7613
1003	0.4522	0.5378	0.1477	0.1438	0.6539	-0.3441	0.5056	0.5180	0.8378
1004	0.2122	0.2096	-0.1370	-0.0423	0.7692	-0.1445	0.2303	0.1940	0.7402
1005	0.2427	0.0606	-0.0930	-0.1347	0.3012	-0.0945	0.2429	0.0611	0.3295
1006	0.2137	0.5933	0.0669	0.0788	0.2975	0.0228	0.2199	0.6098	0.5961
1007	0.7217	-0.0073	0.1785	0.0139	0.3301	-0.0709	0.7416	0.0060	0.7433
1008	0.4438	0.3602	0.1893	0.0778	0.3350	0.1151	0.4592	0.3727	0.5830
1009	0.5012	0.6115	-0.2192	0.3209	0.5621	-0.0853	0.5160	0.6149	0.8824
1010	0.6337	0.5658	0.1588	-0.0301	0.6441	0.0820	0.6503	0.5533	0.8826
1011	0.4273	0.5666	0.2120	-0.1888	0.7178	0.1618	0.4243	0.5868	0.9290
1012	0.2744	0.5286	0.0668	0.0796	0.6185	-0.2692	0.3247	0.4658	0.7606
1013	0.5884	0.4432	0.1081	-0.1620	0.8728	-0.2748	0.5478	0.4598	1.0088
1014	0.4966	0.2135	-0.0860	-0.1727	0.7198	0.1929	0.5444	0.2469	0.8046
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
1030	0.6047	0.0412	0.2120	0.0828	0.7421	0.0664	0.5884	0.0746	0.8035



Lampiran 8. Hasil *resampling* pada kondisi residual menyebar eksponensial, keeratan hubungan rendah, besaran sampel tinggi, dan  $B = 2000$

Id	br.xy1	br.xy2	br.y1y2	br.xy3	br.y1y3	br.y2y3	bo.xy1	bo.xy2	bo.y1y2	bo.xy3
1001	-0.2471	-0.1325	-0.1359	0.1338	-0.1353	-0.2276	-0.2620	-0.0015	0.3480	0.2680
1002	0.1390	0.2081	-0.1724	0.0954	0.1247	0.1922	0.1426	0.1294	0.3668	-0.0410
1003	0.1444	0.2378	0.0707	-0.2281	0.1741	0.2154	0.1525	0.1489	0.6113	-0.3375
1004	-0.1043	-0.0992	0.2057	-0.2458	-0.1370	-0.2328	-0.1290	-0.0393	0.7696	-0.1472
1005	-0.0805	-0.1657	-0.0767	-0.1593	-0.1620	-0.1760	-0.0762	-0.1350	0.3116	-0.0953
1006	0.0640	0.1267	-0.1630	0.1053	-0.0815	0.2090	0.0687	0.0891	0.2628	0.0258
1007	0.1898	0.1144	-0.1731	0.0534	0.2303	-0.1349	0.1796	0.0164	0.3228	-0.0625
1008	0.1835	0.1828	-0.2087	0.2305	0.0543	0.0944	0.1931	0.0886	0.3064	0.1205
1009	-0.2214	0.2270	0.0663	-0.0727	0.2490	0.2020	-0.2155	0.3228	0.5462	-0.0865
1010	0.1605	0.0882	-0.0869	0.1856	0.2324	0.2144	0.1638	-0.0146	0.5831	0.0869
1011	0.2113	-0.0641	0.1048	0.1971	0.0973	-0.2202	0.2175	-0.1747	0.6740	0.1617
1012	0.0920	0.1239	0.1366	-0.1990	0.1072	0.1397	0.0720	0.0882	0.6203	-0.2746
1013	0.1280	-0.0581	0.0920	-0.2427	0.2332	0.2374	0.1162	-0.1691	0.9179	-0.2799
1014	-0.0662	-0.2169	0.1702	0.0814	0.0515	-0.1433	-0.0789	-0.1733	0.7371	0.1883
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
1030	0.2237	0.2127	-0.1437	0.1858	0.2361	-0.0993	0.2153	0.0895	0.7453	0.0725

## Lampiran 8. (Lanjutan)

Id	bo.y1y3	bo.y2y3	bb.xy1	bb.xy2	bb.y1y2	bb.xy3	bb.y1y3	bb.y2y3	bias
1001	0.1851	0.1919	-0.2667	-0.0102	0.3397	0.2696	0.1900	0.1902	0.4905
1002	0.4897	0.6135	0.1404	0.1262	0.3814	-0.0529	0.5058	0.6273	0.7497
1003	0.4522	0.5378	0.1480	0.1443	0.6478	-0.3468	0.4877	0.5391	0.8431
1004	0.2122	0.2096	-0.1360	-0.0416	0.7790	-0.1451	0.2264	0.2002	0.7458
1005	0.2427	0.0606	-0.0919	-0.1364	0.2910	-0.0935	0.2489	0.0638	0.3206
1006	0.2137	0.5933	0.0657	0.0805	0.2892	0.0228	0.2221	0.6073	0.5919
1007	0.7217	-0.0073	0.1781	0.0128	0.3301	-0.0719	0.7446	-0.0019	0.7391
1008	0.4438	0.3602	0.1891	0.0847	0.3173	0.1161	0.4466	0.3784	0.5770
1009	0.5012	0.6115	-0.2179	0.3253	0.5776	-0.0796	0.5377	0.6090	0.8789
1010	0.6337	0.5658	0.1598	-0.0288	0.6314	0.0826	0.6418	0.5592	0.8886
1011	0.4273	0.5666	0.2132	-0.1865	0.7043	0.1583	0.4400	0.5730	0.9171
1012	0.2744	0.5286	0.0687	0.0788	0.6291	-0.2705	0.3147	0.4810	0.7611
1013	0.5884	0.4432	0.1075	-0.1616	0.8729	-0.2704	0.5306	0.4815	1.0042
1014	0.4966	0.2135	-0.0874	-0.1728	0.7302	0.1949	0.5348	0.2574	0.8041
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
1030	0.6047	0.0412	0.2137	0.0778	0.7650	0.0651	0.6038	0.0694	0.8210

Lampiran 9. Hasil *resampling* pada kondisi residual menyebar eksponensial, keeratan hubungan sedang, besaran sampel rendah, dan  $B = 100$

Id	br.xy1	br.xy2	br.y1y2	br.xy3	br.y1y3	br.y2y3	bo.xy1	bo.xy2	bo.y1y2	bo.xy3
1001	-0.4971	-0.3825	-0.3859	0.3838	-0.3853	-0.4776	-0.4700	-0.2280	-0.0677	0.5608
1002	0.3890	0.4581	-0.4224	0.3454	0.3747	0.4422	0.3810	0.3308	-0.1179	0.0286
1003	0.3944	0.4878	0.3207	-0.4781	0.4241	0.4654	0.3986	0.1000	1.3604	-0.9825
1004	-0.3543	-0.3492	-0.4557	-0.4958	-0.3870	-0.4828	-0.3611	-0.1679	0.9762	-0.3315
1005	-0.3305	-0.4157	-0.3267	-0.4093	-0.4120	-0.4260	-0.3690	-0.2680	0.1063	-0.0578
1006	0.3140	0.3767	-0.4130	0.3553	-0.3315	0.4590	0.3479	0.3078	-0.2192	-0.1428
1007	0.4398	0.3644	-0.4231	0.3034	0.4803	-0.3849	0.4603	0.0885	0.1508	0.0665
1008	0.4335	0.4328	-0.4587	0.4805	0.3043	0.3444	0.4328	0.0327	0.4988	-0.2586
1009	-0.4714	0.4770	0.3163	-0.3227	0.4990	0.4520	-0.4485	0.6047	0.6070	-0.3475
1010	0.4105	0.3382	-0.3369	0.4356	0.4824	0.4644	0.4173	0.0303	0.3679	0.2484
1011	0.4613	-0.3141	0.3548	0.4471	0.3473	-0.4702	0.4559	-0.5079	0.7531	0.3979
1012	0.3420	0.3739	0.3866	-0.4490	0.3572	0.3897	0.3334	0.2169	0.7611	-0.6423
1013	0.3780	-0.3081	0.3420	-0.4927	0.4832	0.4874	0.3431	-0.4390	0.7000	-0.5099
1014	-0.3162	-0.4669	0.4202	0.3314	0.3015	-0.3933	-0.3359	-0.2527	1.0028	0.5047
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
1030	0.4737	0.4627	-0.3937	0.4358	0.4861	-0.3493	0.4948	-0.1021	1.4801	0.2780



## Lampiran 9. (Lanjutan)

Id	bo.y1y3	bo.y2y3	bb.xy1	bb.xy2	bb.y1y2	bb.xy3	bb.y1y3	bb.y2y3	bias
1001	-0.0712	-0.2351	-0.5014	-0.2533	-0.0542	0.5537	-0.0840	-0.2319	0.8969
1002	0.8797	0.9219	0.3787	0.2822	-0.0383	0.0019	0.9382	0.9067	1.0965
1003	1.0893	0.8325	0.3832	0.1059	1.3488	-0.9838	0.7107	1.0784	1.7222
1004	-0.0252	-0.3391	-0.3941	-0.1460	1.0585	-0.3350	-0.0937	-0.2939	1.2843
1005	0.2648	-0.1221	-0.4101	-0.3314	-0.0201	-0.0164	0.3084	-0.0792	0.6811
1006	0.3555	1.6350	0.3268	0.2492	-0.0941	-0.0987	0.4806	1.2027	0.9734
1007	0.8704	-0.1912	0.4441	0.0670	0.1779	0.0379	0.9797	-0.3690	1.0642
1008	1.7097	0.7155	0.4215	0.0450	0.4653	-0.1594	1.3528	0.9494	1.2942
1009	0.7983	0.8823	-0.4628	0.6096	0.6325	-0.3064	0.9107	0.9390	1.2541
1010	0.8346	0.6882	0.4026	0.0280	0.3670	0.2175	0.8826	0.7085	1.0203
1011	0.7483	1.2605	0.4459	-0.5158	0.7554	0.4446	0.6822	1.3777	1.4876
1012	0.8953	0.4035	0.3143	0.1032	1.0152	-0.6249	1.0000	0.2768	1.2957
1013	0.6584	0.7446	0.3203	-0.4435	0.6706	-0.5355	0.6972	0.7114	1.2521
1014	0.4210	-0.2033	-0.3653	-0.2555	1.0057	0.5457	0.4220	-0.1329	1.1495
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
1030	0.6223	-0.2063	0.4806	-0.1220	1.5095	0.2300	0.6544	-0.1591	1.3683

Lampiran 10. Hasil *resampling* pada kondisi residual menyebar eksponensial, keeratan hubungan sedang, besaran sampel rendah, dan  $B = 2000$

Id	br.xy1	br.xy2	br.y1y2	br.xy3	br.y1y3	br.y2y3	bo.xy1	bo.xy2	bo.y1y2	bo.xy3
1001	-0.4971	-0.3825	-0.3859	0.3838	-0.3853	-0.4776	-0.4700	-0.2280	-0.0677	0.5608
1002	0.3890	0.4581	-0.4224	0.3454	0.3747	0.4422	0.3810	0.3308	-0.1179	0.0286
1003	0.3944	0.4878	0.3207	-0.4781	0.4241	0.4654	0.3986	0.1000	1.3604	-0.9825
1004	-0.3543	-0.3492	-0.4557	-0.4958	-0.3870	-0.4828	-0.3611	-0.1679	0.9762	-0.3315
1005	-0.3305	-0.4157	-0.3267	-0.4093	-0.4120	-0.4260	-0.3690	-0.2680	0.1063	-0.0578
1006	0.3140	0.3767	-0.4130	0.3553	-0.3315	0.4590	0.3479	0.3078	-0.2192	-0.1428
1007	0.4398	0.3644	-0.4231	0.3034	0.4803	-0.3849	0.4603	0.0885	0.1508	0.0665
1008	0.4335	0.4328	-0.4587	0.4805	0.3043	0.3444	0.4328	0.0327	0.4988	-0.2586
1009	-0.4714	0.4770	0.3163	-0.3227	0.4990	0.4520	-0.4485	0.6047	0.6070	-0.3475
1010	0.4105	0.3382	-0.3369	0.4356	0.4824	0.4644	0.4173	0.0303	0.3679	0.2484
1011	0.4613	-0.3141	0.3548	0.4471	0.3473	-0.4702	0.4559	-0.5079	0.7531	0.3979
1012	0.3420	0.3739	0.3866	-0.4490	0.3572	0.3897	0.3334	0.2169	0.7611	-0.6423
1013	0.3780	-0.3081	0.3420	-0.4927	0.4832	0.4874	0.3431	-0.4390	0.7000	-0.5099
1014	-0.3162	-0.4669	0.4202	0.3314	0.3015	-0.3933	-0.3359	-0.2527	1.0028	0.5047
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
1030	0.4737	0.4627	-0.3937	0.4358	0.4861	-0.3493	0.4948	-0.1021	1.4801	0.2780

## Lampiran 10. (Lanjutan)

Id	bo.y1y3	bo.y2y3	bb.xy1	bb.xy2	bb.y1y2	bb.xy3	bb.y1y3	bb.y2y3	bias
1001	-0.0712	-0.2351	-0.5017	-0.2528	-0.0562	0.5607	-0.0737	-0.2264	0.9002
1002	0.8797	0.9219	0.3782	0.2726	-0.0119	-0.0041	0.9764	0.8663	1.0690
1003	1.0893	0.8325	0.3831	0.1116	1.3294	-0.9787	0.7014	1.0740	1.6952
1004	-0.0252	-0.3391	-0.3948	-0.1508	1.0484	-0.3313	-0.0544	-0.3151	1.2935
1005	0.2648	-0.1221	-0.4080	-0.3307	-0.0164	-0.0427	0.2745	-0.1096	0.6785
1006	0.3555	1.6350	0.3269	0.2502	-0.0929	-0.1162	0.4877	1.2884	1.0880
1007	0.8704	-0.1912	0.4450	0.0657	0.1802	0.0468	0.9532	-0.3628	1.0618
1008	1.7097	0.7155	0.4221	0.0417	0.4706	-0.1420	1.3527	0.8772	1.2857
1009	0.7983	0.8823	-0.4624	0.6119	0.6356	-0.2776	0.9490	0.9015	1.2443
1010	0.8346	0.6882	0.4041	0.0276	0.3714	0.2228	0.8591	0.7379	1.0248
1011	0.7483	1.2605	0.4450	-0.5224	0.7689	0.4232	0.7169	1.3402	1.4569
1012	0.8953	0.4035	0.3142	0.1169	0.9823	-0.6263	1.0028	0.2781	1.3020
1013	0.6584	0.7446	0.3202	-0.4459	0.6792	-0.5468	0.7258	0.6948	1.2690
1014	0.4210	-0.2033	-0.3655	-0.2498	1.0182	0.5348	0.4240	-0.1497	1.1490
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
1030	0.6223	-0.2063	0.4785	-0.1368	1.5457	0.2263	0.6744	-0.1702	1.3871



Lampiran 11. Hasil *resampling* pada kondisi residual menyebar eksponensial, keeratan hubungan sedang, besaran sampel sedang, dan  $B = 100$

Id	br.xy1	br.xy2	br.y1y2	br.xy3	br.y1y3	br.y2y3	bo.xy1	bo.xy2	bo.y1y2	bo.xy3
1001	-0.4971	-0.3825	-0.3859	0.3838	-0.3853	-0.4776	-0.4974	-0.2358	-0.0898	0.7169
1002	0.3890	0.4581	-0.4224	0.3454	0.3747	0.4422	0.3804	0.2434	0.1560	0.0073
1003	0.3944	0.4878	0.3207	-0.4781	0.4241	0.4654	0.4181	0.2512	0.8439	-0.8420
1004	-0.3543	-0.3492	-0.4557	-0.4958	-0.3870	-0.4828	-0.3753	-0.1889	0.9243	-0.2639
1005	-0.3305	-0.4157	-0.3267	-0.4093	-0.4120	-0.4260	-0.3483	-0.1978	0.3048	-0.2712
1006	0.3140	0.3767	-0.4130	0.3553	-0.3315	0.4590	0.3077	0.2158	0.0645	0.0818
1007	0.4398	0.3644	-0.4231	0.3034	0.4803	-0.3849	0.4407	0.1601	0.0392	-0.0039
1008	0.4335	0.4328	-0.4587	0.4805	0.3043	0.3444	0.4493	0.0073	0.4329	0.1161
1009	-0.4714	0.4770	0.3163	-0.3227	0.4990	0.4520	-0.4834	0.7700	0.9455	-0.1548
1010	0.4105	0.3382	-0.3369	0.4356	0.4824	0.4644	0.4088	0.1353	0.2053	0.0949
1011	0.4613	-0.3141	0.3548	0.4471	0.3473	-0.4702	0.4500	-0.7339	1.2738	0.3145
1012	0.3420	0.3739	0.3866	-0.4490	0.3572	0.3897	0.3110	0.2374	0.7625	-0.6357
1013	0.3780	-0.3081	0.3420	-0.4927	0.4832	0.4874	0.3599	-0.4651	0.7753	-0.6838
1014	-0.3162	-0.4669	0.4202	0.3314	0.3015	-0.3933	-0.3242	-0.3224	0.8425	0.5779
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
1030	0.4737	0.4627	-0.3937	0.4358	0.4861	-0.3493	0.5044	0.3103	0.7265	0.0724

Lampiran 11. (Lanjutan)

Id	bo.y1y3	bo.y2y3	bb.xy1	bb.xy2	bb.y1y2	bb.xy3	bb.y1y3	bb.y2y3	bias
1001	0.0542	0.1281	-0.5084	-0.2369	-0.0761	0.7145	0.0407	0.1786	0.9067
1002	0.8306	1.0194	0.3779	0.2335	0.1584	-0.0013	0.8559	1.0144	1.1897
1003	0.5828	0.9370	0.4054	0.2074	0.9571	-0.8570	0.7102	0.8843	1.5316
1004	-0.0579	-0.2410	-0.3916	-0.1841	0.9559	-0.2566	-0.0988	-0.1966	1.1015
1005	-0.0791	-0.2902	-0.3741	-0.1999	0.2911	-0.3018	-0.1788	-0.2701	0.7589
1006	0.1681	0.9474	0.3033	0.1736	0.1610	0.0595	0.2086	0.9437	0.9070
1007	0.9103	0.2701	0.4389	0.1304	0.0821	-0.0074	0.9338	0.2421	0.9662
1008	0.9159	0.7780	0.4391	0.0135	0.4207	0.1073	0.9512	0.7399	1.0934
1009	0.9500	0.6088	-0.4841	0.8234	1.0673	-0.0782	1.1314	0.6039	1.4202
1010	1.1475	0.6753	0.4021	0.1279	0.2066	0.0584	1.2249	0.6719	1.3025
1011	0.7430	0.7190	0.4453	-0.7441	1.2838	0.2963	0.7685	0.7449	1.6299
1012	0.5263	0.6660	0.3044	0.2264	0.7864	-0.6505	0.5171	0.6650	1.2122
1013	1.1116	0.7488	0.3466	-0.4702	0.7820	-0.6419	1.0260	0.7919	1.5728
1014	0.7626	-0.2255	-0.3413	-0.3241	0.8318	0.5921	0.7092	-0.1787	1.2162
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
1030	0.8022	-0.0570	0.4941	0.2922	0.7461	0.0387	0.7750	0.0023	1.0157

Lampiran 12. Hasil *resampling* pada kondisi residual menyebar eksponensial, keeratan hubungan sedang, besaran sampel sedang, dan  $B = 2000$

Id	br.xy1	br.xy2	br.y1y2	br.xy3	br.y1y3	br.y2y3	bo.xy1	bo.xy2	bo.y1y2	bo.xy3
1001	-0.4971	-0.3825	-0.3859	0.3838	-0.3853	-0.4776	-0.4974	-0.2358	-0.0898	0.7169
1002	0.3890	0.4581	-0.4224	0.3454	0.3747	0.4422	0.3804	0.2434	0.1560	0.0073
1003	0.3944	0.4878	0.3207	-0.4781	0.4241	0.4654	0.4181	0.2512	0.8439	-0.8420
1004	-0.3543	-0.3492	-0.4557	-0.4958	-0.3870	-0.4828	-0.3753	-0.1889	0.9243	-0.2639
1005	-0.3305	-0.4157	-0.3267	-0.4093	-0.4120	-0.4260	-0.3483	-0.1978	0.3048	-0.2712
1006	0.3140	0.3767	-0.4130	0.3553	-0.3315	0.4590	0.3077	0.2158	0.0645	0.0818
1007	0.4398	0.3644	-0.4231	0.3034	0.4803	-0.3849	0.4407	0.1601	0.0392	-0.0039
1008	0.4335	0.4328	-0.4587	0.4805	0.3043	0.3444	0.4493	0.0073	0.4329	0.1161
1009	-0.4714	0.4770	0.3163	-0.3227	0.4990	0.4520	-0.4834	0.7700	0.9455	-0.1548
1010	0.4105	0.3382	-0.3369	0.4356	0.4824	0.4644	0.4088	0.1353	0.2053	0.0949
1011	0.4613	-0.3141	0.3548	0.4471	0.3473	-0.4702	0.4500	-0.7339	1.2738	0.3145
1012	0.3420	0.3739	0.3866	-0.4490	0.3572	0.3897	0.3110	0.2374	0.7625	-0.6357
1013	0.3780	-0.3081	0.3420	-0.4927	0.4832	0.4874	0.3599	-0.4651	0.7753	-0.6838
1014	-0.3162	-0.4669	0.4202	0.3314	0.3015	-0.3933	-0.3242	-0.3224	0.8425	0.5779
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
1030	0.4737	0.4627	-0.3937	0.4358	0.4861	-0.3493	0.5044	0.3103	0.7265	0.0724



## Lampiran 12. (Lanjutan)

Id	bo.y1y3	bo.y2y3	bb.xy1	bb.xy2	bb.y1y2	bb.xy3	bb.y1y3	bb.y2y3	bias
1001	0.0542	0.1281	-0.5088	-0.2401	-0.0812	0.7183	0.0451	0.1828	0.9072
1002	0.8306	1.0194	0.3791	0.2191	0.1967	0.0004	0.8438	1.0225	1.1773
1003	0.5828	0.9370	0.4057	0.2241	0.9160	-0.8498	0.6789	0.8944	1.5197
1004	-0.0579	-0.2410	-0.3898	-0.1854	0.9539	-0.2541	-0.0973	-0.1905	1.1129
1005	-0.0791	-0.2902	-0.3737	-0.2059	0.2748	-0.3034	-0.1823	-0.2719	0.7659
1006	0.1681	0.9474	0.3037	0.1699	0.1731	0.0573	0.2133	0.9589	0.9214
1007	0.9103	0.2701	0.4357	0.1384	0.0616	0.0044	0.9198	0.2099	0.9543
1008	0.9159	0.7780	0.4403	0.0169	0.4114	0.1093	0.9399	0.7595	1.0811
1009	0.9500	0.6088	-0.4839	0.8223	1.0653	-0.0835	1.1220	0.6042	1.4305
1010	1.1475	0.6753	0.4031	0.1189	0.2276	0.0654	1.2043	0.6761	1.2920
1011	0.7430	0.7190	0.4453	-0.7419	1.2793	0.3023	0.7588	0.7509	1.6385
1012	0.5263	0.6660	0.3060	0.2259	0.7922	-0.6538	0.5298	0.6661	1.2244
1013	1.1116	0.7488	0.3449	-0.4694	0.7778	-0.6430	1.0247	0.7764	1.5495
1014	0.7626	-0.2255	-0.3419	-0.3298	0.8166	0.5874	0.7343	-0.2004	1.2225
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
1030	0.8022	-0.0570	0.4939	0.2900	0.7536	0.0468	0.8330	-0.0500	1.0642

Lampiran 13. Hasil *resampling* pada kondisi residual menyebar eksponensial, keeratan hubungan sedang, besaran sampel tinggi, dan  $B = 100$

Id	br.xy1	br.xy2	br.y1y2	br.xy3	br.y1y3	br.y2y3	bo.xy1	bo.xy2	bo.y1y2	bo.xy3
1001	-0.4971	-0.3825	-0.3859	0.3838	-0.3853	-0.4776	-0.5120	-0.1306	0.0980	0.6887
1002	0.3890	0.4581	-0.4224	0.3454	0.3747	0.4422	0.3926	0.2446	0.1168	0.0306
1003	0.3944	0.4878	0.3207	-0.4781	0.4241	0.4654	0.4025	0.2637	0.8613	-0.7433
1004	-0.3543	-0.3492	-0.4557	-0.4958	-0.3870	-0.4828	-0.3790	-0.1483	1.0196	-0.1765
1005	-0.3305	-0.4157	-0.3267	-0.4093	-0.4120	-0.4260	-0.3262	-0.2879	0.0616	-0.1895
1006	0.3140	0.3767	-0.4130	0.3553	-0.3315	0.4590	0.3187	0.2327	0.0128	0.1216
1007	0.4398	0.3644	-0.4231	0.3034	0.4803	-0.3849	0.4296	0.1425	0.0728	0.0383
1008	0.4335	0.4328	-0.4587	0.4805	0.3043	0.3444	0.4431	0.2099	0.0564	0.2205
1009	-0.4714	0.4770	0.3163	-0.3227	0.4990	0.4520	-0.4655	0.6928	0.7962	-0.3691
1010	0.4105	0.3382	-0.3369	0.4356	0.4824	0.4644	0.4138	0.0679	0.3331	0.1564
1011	0.4613	-0.3141	0.3548	0.4471	0.3473	-0.4702	0.4675	-0.5670	0.9240	0.4067
1012	0.3420	0.3739	0.3866	-0.4490	0.3572	0.3897	0.3220	0.2173	0.8703	-0.6769
1013	0.3780	-0.3081	0.3420	-0.4927	0.4832	0.4874	0.3662	-0.6255	1.1679	-0.5720
1014	-0.3162	-0.4669	0.4202	0.3314	0.3015	-0.3933	-0.3289	-0.2815	0.9871	0.6540
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
1030	0.4737	0.4627	-0.3937	0.4358	0.4861	-0.3493	0.4653	0.1891	0.9953	0.1902

Lampiran 13. (Lanjutan)

Id	bo.y1y3	bo.y2y3	bb.xy1	bb.xy2	bb.y1y2	bb.xy3	bb.y1y3	bb.y2y3	bias
1001	0.0400	-0.0581	-0.5180	-0.1416	0.0868	0.6946	0.0535	-0.0657	0.8654
1002	0.8451	0.8635	0.3903	0.2358	0.1356	0.0106	0.8703	0.8754	1.1880
1003	0.6215	0.7878	0.3977	0.2480	0.9039	-0.7580	0.6799	0.7680	1.4494
1004	-0.1484	-0.0404	-0.3870	-0.1514	1.0192	-0.1740	-0.1264	-0.0560	1.1059
1005	0.0518	-0.1894	-0.3430	-0.2902	0.0512	-0.1886	0.0522	-0.1889	0.6022
1006	0.0598	0.8433	0.3169	0.2137	0.0475	0.1136	0.0701	0.8598	0.8600
1007	1.0036	-0.2573	0.4285	0.1381	0.0801	0.0221	1.0268	-0.2440	1.0912
1008	0.7602	0.6102	0.4393	0.1919	0.0850	0.2088	0.7787	0.6227	1.0139
1009	0.6488	0.8615	-0.4692	0.6949	0.8121	-0.3650	0.6627	0.8649	1.4907
1010	0.9715	0.8158	0.4088	0.0372	0.3941	0.1501	0.9851	0.8033	1.2322
1011	0.5907	0.8166	0.4620	-0.5920	0.9678	0.4121	0.5826	0.8368	1.5177
1012	0.4272	0.7786	0.3168	0.2092	0.8685	-0.6662	0.4932	0.7158	1.3380
1013	0.7869	0.6932	0.3581	-0.6073	1.1228	-0.5529	0.7422	0.7098	1.6389
1014	0.6574	-0.0365	-0.3360	-0.2853	0.9698	0.6802	0.6969	-0.0031	1.2997
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
1030	0.8196	-0.2088	0.4620	0.1832	0.9921	0.1786	0.7949	-0.1754	1.2231



Lampiran 14. Hasil *resampling* pada kondisi residual menyebar eksponensial, keeratan hubungan sedang, besaran sampel tinggi, dan  $B = 2000$

Id	br.xy1	br.xy2	br.y1y2	br.xy3	br.y1y3	br.y2y3	bo.xy1	bo.xy2	bo.y1y2	bo.xy3
1001	-0.4971	-0.3825	-0.3859	0.3838	-0.3853	-0.4776	-0.5120	-0.1306	0.0980	0.6887
1002	0.3890	0.4581	-0.4224	0.3454	0.3747	0.4422	0.3926	0.2446	0.1168	0.0306
1003	0.3944	0.4878	0.3207	-0.4781	0.4241	0.4654	0.4025	0.2637	0.8613	-0.7433
1004	-0.3543	-0.3492	0.4557	-0.4958	-0.3870	-0.4828	-0.3790	-0.1483	1.0196	-0.1765
1005	-0.3305	-0.4157	-0.3267	-0.4093	-0.4120	-0.4260	-0.3262	-0.2879	0.0616	-0.1895
1006	0.3140	0.3767	-0.4130	0.3553	-0.3315	0.4590	0.3187	0.2327	0.0128	0.1216
1007	0.4398	0.3644	-0.4231	0.3034	0.4803	-0.3849	0.4296	0.1425	0.0728	0.0383
1008	0.4335	0.4328	-0.4587	0.4805	0.3043	0.3444	0.4431	0.2099	0.0564	0.2205
1009	-0.4714	0.4770	0.3163	-0.3227	0.4990	0.4520	-0.4655	0.6928	0.7962	-0.3691
1010	0.4105	0.3382	-0.3369	0.4356	0.4824	0.4644	0.4138	0.0679	0.3331	0.1564
1011	0.4613	-0.3141	0.3548	0.4471	0.3473	-0.4702	0.4675	-0.5670	0.9240	0.4067
1012	0.3420	0.3739	0.3866	-0.4490	0.3572	0.3897	0.3220	0.2173	0.8703	-0.6769
1013	0.3780	-0.3081	0.3420	-0.4927	0.4832	0.4874	0.3662	-0.6255	1.1679	-0.5720
1014	-0.3162	-0.4669	0.4202	0.3314	0.3015	-0.3933	-0.3289	-0.2815	0.9871	0.6540
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
1030	0.4737	0.4627	-0.3937	0.4358	0.4861	-0.3493	0.4653	0.1891	0.9953	0.1902

Lampiran 14. (Lanjutan)

Id	bo.y1y3	bo.y2y3	bb.xy1	bb.xy2	bb.y1y2	bb.xy3	bb.y1y3	bb.y2y3	bias
1001	0.0400	-0.0581	-0.5167	-0.1413	0.0897	0.6912	0.0444	-0.0598	0.8665
1002	0.8451	0.8635	0.3904	0.2377	0.1314	0.0118	0.8645	0.8773	1.1808
1003	0.6215	0.7878	0.3980	0.2501	0.8978	-0.7618	0.6568	0.7891	1.4480
1004	-0.1484	-0.0404	-0.3860	-0.1483	1.0290	-0.1737	-0.1319	-0.0498	1.1121
1005	0.0518	-0.1894	-0.3419	-0.2944	0.0410	-0.1855	0.0589	-0.1862	0.6051
1006	0.0598	0.8433	0.3157	0.2175	0.0392	0.1136	0.0716	0.8573	0.8611
1007	1.0036	-0.2573	0.4281	0.1370	0.0801	0.0220	1.0278	-0.2519	1.0938
1008	0.7602	0.6102	0.4391	0.2032	0.0673	0.2118	0.7676	0.6284	1.0206
1009	0.6488	0.8615	-0.4679	0.7031	0.8276	-0.3524	0.6859	0.8590	1.4887
1010	0.9715	0.8158	0.4098	0.0417	0.3814	0.1515	0.9781	0.8092	1.2342
1011	0.5907	0.8166	0.4632	-0.5864	0.9543	0.4016	0.6017	0.8230	1.5029
1012	0.4272	0.7786	0.3187	0.2057	0.8791	-0.6694	0.4794	0.7310	1.3359
1013	0.7869	0.6932	0.3575	-0.6068	1.1229	-0.5393	0.7195	0.7315	1.6298
1014	0.6574	-0.0365	-0.3374	-0.2827	0.9802	0.6829	0.6846	0.0074	1.2963
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
1030	0.8196	-0.2088	0.4637	0.1724	1.0150	0.1750	0.8116	-0.1806	1.2402

Lampiran 15. Hasil *resampling* pada kondisi residual menyebar eksponensial, keeratan hubungan tinggi, besaran sampel rendah, dan  $B = 100$

Id	br.xy1	br.xy2	br.y1y2	br.xy3	br.y1y3	br.y2y3	bo.xy1	bo.xy2	bo.y1y2	bo.xy3
1001	-0.8957	-0.7238	-0.7289	0.7258	-0.7280	-0.8663	-0.8685	-0.4425	-0.4106	1.0734
1002	0.7335	0.8372	-0.7836	0.6681	0.7121	0.8134	0.7255	0.6050	-0.4791	0.0653
1003	0.7416	0.8817	0.6310	-0.8672	0.7861	0.8481	0.7458	0.1329	1.6707	-1.7880
1004	-0.6815	-0.6738	-0.8336	-0.8937	-0.7304	-0.8742	-0.6883	-0.3222	1.3541	-0.5430
1005	-0.6457	-0.7736	-0.6401	-0.7640	-0.7679	-0.7890	-0.6842	-0.4894	-0.2070	-0.1217
1006	0.6211	0.7150	-0.7694	0.6829	-0.6473	0.8385	0.6549	0.5866	-0.5756	-0.2749
1007	0.8096	0.6966	-0.7846	0.6051	0.8705	-0.7274	0.8301	0.2084	-0.2107	0.1899
1008	0.8003	0.7992	-0.8380	0.8707	0.6064	0.6666	0.7996	0.0479	0.1195	-0.4574
1009	-0.8572	0.8655	0.6245	-0.6340	0.8985	0.8280	-0.8342	1.1053	0.9151	-0.6580
1010	0.7657	0.6574	-0.6554	0.8034	0.8735	0.8466	0.7725	0.0991	0.0495	0.4464
1011	0.8420	-0.6211	0.6822	0.8206	0.6710	-0.8552	0.8366	-0.9666	1.0805	0.7547
1012	0.6629	0.7109	0.7299	-0.8234	0.6858	0.7346	0.6543	0.4336	1.1044	-1.1959
1013	0.7170	-0.6122	0.6629	-0.8890	0.8749	0.8811	0.6821	-0.8644	1.0209	-0.9172
1014	-0.6242	-0.8503	0.7802	0.6472	0.6022	-0.7399	-0.6440	-0.4566	1.3629	0.9547
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
1030	0.8605	0.8440	-0.7405	0.8038	0.8792	-0.6740	0.8816	-0.1410	1.8270	0.5170



Lampiran 15. (Lanjutan)

Id	bo.y1y3	bo.y2y3	bb.xy1	bb.xy2	bb.y1y2	bb.xy3	bb.y1y3	bb.y2y3	bias
1001	-0.3307	-0.6239	-0.8999	-0.4624	-0.3972	1.0618	-0.3424	-0.6207	1.7679
1002	1.3904	1.2930	0.7232	0.5289	-0.3995	0.0220	1.4434	1.2778	1.8942
1003	1.3374	1.2152	0.7304	0.1428	1.6592	-1.7821	0.8825	1.4610	2.7661
1004	-0.4230	-0.7305	-0.7213	-0.2734	1.4364	-0.5474	-0.5086	-0.6853	2.1024
1005	0.0041	-0.4851	-0.7253	-0.5926	-0.3335	-0.0556	0.0611	-0.4422	1.3121
1006	0.4590	2.0145	0.6338	0.4897	-0.4506	-0.1778	0.4299	1.5822	1.5804
1007	1.3306	-0.5336	0.8139	0.1769	-0.1836	0.1521	1.3756	-0.7115	1.7341
1008	2.1526	1.0377	0.7883	0.0725	0.0859	-0.2737	1.8845	1.2717	2.0404
1009	1.0652	1.2583	-0.8485	1.1200	0.9407	-0.5887	1.1601	1.3150	2.2879
1010	1.2971	1.0704	0.7578	0.0971	0.0485	0.3945	1.3515	1.0906	1.7184
1011	0.8132	1.6456	0.8266	-0.9753	1.0828	0.8467	0.7088	1.7627	2.2708
1012	1.2191	0.7484	0.6353	0.2384	1.3585	-1.1537	1.3674	0.6217	2.1218
1013	0.9675	1.1383	0.6593	-0.8589	0.9915	-0.9623	1.0170	1.1051	2.2027
1014	0.6534	-0.5499	-0.6734	-0.4585	1.3658	1.0320	0.6289	-0.4796	1.9005
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
1030	0.9657	-0.5310	0.8675	-0.1723	1.8564	0.4313	0.9815	-0.4837	2.0295

Lampiran 16. Hasil *resampling* pada kondisi residual menyebar eksponensial, keeratan hubungan tinggi, besaran sampel rendah, dan  $B = 2000$

Id	br.xy1	br.xy2	br.y1y2	br.xy3	br.y1y3	br.y2y3	bo.xy1	bo.xy2	bo.y1y2	bo.xy3
1001	-0.8957	-0.7238	-0.7289	0.7258	-0.7280	-0.8663	-0.8685	-0.4425	-0.4106	1.0734
1002	0.7335	0.8372	-0.7836	0.6681	0.7121	0.8134	0.7255	0.6050	-0.4791	0.0653
1003	0.7416	0.8817	0.6310	-0.8672	0.7861	0.8481	0.7458	0.1329	1.6707	-1.7880
1004	-0.6815	-0.6738	-0.8336	-0.8937	-0.7304	-0.8742	-0.6883	-0.3222	1.3541	-0.5430
1005	-0.6457	-0.7736	-0.6401	-0.7640	-0.7679	-0.7890	-0.6842	-0.4894	-0.2070	-0.1217
1006	0.6211	0.7150	-0.7694	0.6829	-0.6473	0.8385	0.6549	0.5866	-0.5756	-0.2749
1007	0.8096	0.6966	-0.7846	0.6051	0.8705	-0.7274	0.8301	0.2084	-0.2107	0.1899
1008	0.8003	0.7992	-0.8380	0.8707	0.6064	0.6666	0.7996	0.0479	0.1195	-0.4574
1009	-0.8572	0.8655	0.6245	-0.6340	0.8985	0.8280	-0.8342	1.1053	0.9151	-0.6580
1010	0.7657	0.6574	-0.6554	0.8034	0.8735	0.8466	0.7725	0.0991	0.0495	0.4464
1011	0.8420	-0.6211	0.6822	0.8206	0.6710	-0.8552	0.8366	-0.9666	1.0805	0.7547
1012	0.6629	0.7109	0.7299	-0.8234	0.6858	0.7346	0.6543	0.4336	1.1044	-1.1959
1013	0.7170	-0.6122	0.6629	-0.8890	0.8749	0.8811	0.6821	-0.8644	1.0209	-0.9172
1014	-0.6242	-0.8503	0.7802	0.6472	0.6022	-0.7399	-0.6440	-0.4566	1.3629	0.9547
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
1030	0.8605	0.8440	-0.7405	0.8038	0.8792	-0.6740	0.8816	-0.1410	1.8270	0.5170

Lampiran 16. (Lanjutan)

Id	bo.y1y3	bo.y2y3	bb.xy1	bb.xy2	bb.y1y2	bb.xy3	bb.y1y3	bb.y2y3	bias
1001	-0.3307	-0.6239	-0.9003	-0.4627	-0.3992	1.0739	-0.3302	-0.6151	1.7723
1002	1.3904	1.2930	0.7227	0.5102	-0.3731	0.0122	1.4669	1.2375	1.8691
1003	1.3374	1.2152	0.7303	0.1552	1.6398	-1.7715	0.8746	1.4567	2.7309
1004	-0.4230	-0.7305	-0.7220	-0.2815	1.4262	-0.5409	-0.4612	-0.7065	2.1059
1005	0.0041	-0.4851	-0.7232	-0.5907	-0.3298	-0.1003	0.0177	-0.4726	1.3139
1006	0.4590	2.0145	0.6340	0.4903	-0.4494	-0.2155	0.4676	1.6678	1.7002
1007	1.3306	-0.5336	0.8149	0.1748	-0.1813	0.1697	1.3514	-0.7053	1.7297
1008	2.1526	1.0377	0.7888	0.0673	0.0912	-0.2419	1.8569	1.1994	2.0146
1009	1.0652	1.2583	-0.8481	1.1235	0.9437	-0.5351	1.2100	1.2775	2.2595
1010	1.2971	1.0704	0.7593	0.0951	0.0530	0.4022	1.3374	1.1201	1.7287
1011	0.8132	1.6456	0.8256	-0.9870	1.0963	0.8057	0.7557	1.7253	2.2378
1012	1.2191	0.7484	0.6352	0.2626	1.3256	-1.1566	1.3698	0.6229	2.1370
1013	0.9675	1.1383	0.6592	-0.8643	1.0002	-0.9864	1.0509	1.0885	2.2302
1014	0.6534	-0.5499	-0.6736	-0.4490	1.3783	1.0132	0.6371	-0.4963	1.8988
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
1030	0.9657	-0.5310	0.8653	-0.2011	1.8925	0.4258	1.0054	-0.4949	2.0619



Lampiran 17. Hasil *resampling* pada kondisi residual menyebar eksponensial, keeratan hubungan tinggi, besaran sampel sedang, dan  $B = 100$

Id	br.xy1	br.xy2	br.y1y2	br.xy3	br.y1y3	br.y2y3	bo.xy1	bo.xy2	bo.y1y2	bo.xy3
1001	-0.8957	-0.7238	-0.7289	0.7258	-0.7280	-0.8663	-0.8960	-0.4591	-0.4328	1.3476
1002	0.7335	0.8372	-0.7836	0.6681	0.7121	0.8134	0.7249	0.4232	-0.2052	0.0381
1003	0.7416	0.8817	0.6310	-0.8672	0.7861	0.8481	0.7653	0.4635	1.1542	-1.5245
1004	-0.6815	-0.6738	-0.8336	-0.8937	-0.7304	-0.8742	-0.7025	-0.3601	1.3022	-0.4396
1005	-0.6457	-0.7736	-0.6401	-0.7640	-0.7679	-0.7890	-0.6636	-0.3566	-0.0086	-0.4863
1006	0.6211	0.7150	-0.7694	0.6829	-0.6473	0.8385	0.6147	0.4075	-0.2920	0.1527
1007	0.8096	0.6966	-0.7846	0.6051	0.8705	-0.7274	0.8105	0.3214	-0.3223	0.0237
1008	0.8003	0.7992	-0.8380	0.8707	0.6064	0.6666	0.8160	0.0467	0.0536	0.1961
1009	-0.8572	0.8655	0.6245	-0.6340	0.8985	0.8280	-0.8691	1.4012	1.2536	-0.3339
1010	0.7657	0.6574	-0.6554	0.8034	0.8735	0.8466	0.7640	0.2618	-0.1132	0.1844
1011	0.8420	-0.6211	0.6822	0.8206	0.6710	-0.8552	0.8307	-1.3908	1.6012	0.5802
1012	0.6629	0.7109	0.7299	-0.8234	0.6858	0.7346	0.6320	0.4537	1.1058	-1.1918
1013	0.7170	-0.6122	0.6629	-0.8890	0.8749	0.8811	0.6989	-0.9161	1.0963	-1.2440
1014	-0.6242	-0.8503	0.7802	0.6472	0.6022	-0.7399	-0.6323	-0.5757	1.2026	1.1217
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
1030	0.8605	0.8440	-0.7405	0.8038	0.8792	-0.6740	0.8912	0.5629	1.0734	0.1620

Lampiran 17. (Lanjutan)

Id	bo.y1y3	bo.y2y3	bb.xy1	bb.xy2	bb.y1y2	bb.xy3	bb.y1y3	bb.y2y3	bias
1001	-0.0807	-0.2607	-0.9069	-0.4547	-0.4191	1.3492	-0.0769	-0.2101	1.7662
1002	1.3765	1.3906	0.7224	0.4125	-0.2028	0.0220	1.3999	1.3855	1.9522
1003	0.7985	1.3196	0.7526	0.3804	1.2674	-1.5570	0.9422	1.2669	2.5154
1004	-0.4928	-0.6324	-0.7188	-0.3451	1.3337	-0.4246	-0.5504	-0.5880	1.8900
1005	-0.3925	-0.6532	-0.6893	-0.3630	-0.0222	-0.5432	-0.4859	-0.6331	1.3993
1006	0.0265	1.3269	0.6103	0.3357	-0.1954	0.1188	0.0657	1.3232	1.4479
1007	1.5373	-0.0724	0.8088	0.2757	-0.2794	0.0164	1.5506	-0.1004	1.7238
1008	1.3825	1.1002	0.8059	0.0574	0.0414	0.1819	1.4034	1.0621	1.7507
1009	1.3012	0.9848	-0.8698	1.5015	1.3755	-0.1861	1.4841	0.9799	2.3232
1010	1.6059	1.0575	0.7574	0.2540	-0.1118	0.1211	1.6822	1.0541	1.9875
1011	0.9852	1.1041	0.8259	-1.4048	1.6112	0.5568	1.0023	1.1299	2.5810
1012	0.7600	1.0109	0.6254	0.4350	1.1297	-1.2032	0.7512	1.0098	2.0694
1013	1.4193	1.1425	0.6856	-0.9235	1.1030	-1.1650	1.3199	1.1856	2.5463
1014	1.0029	-0.5721	-0.6494	-0.5807	1.1919	1.1435	0.9327	-0.5254	2.0180
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
1030	1.0938	-0.3816	0.8810	0.5373	1.0930	0.1072	1.0461	-0.3223	1.6625

Lampiran 18. Hasil *resampling* pada kondisi residual menyebar eksponensial, keeratan hubungan tinggi, besaran sampel sedang, dan  $B = 2000$

Id	br.xy1	br.xy2	br.y1y2	br.xy3	br.y1y3	br.y2y3	bo.xy1	bo.xy2	bo.y1y2	bo.xy3
1001	-0.8957	-0.7238	-0.7289	0.7258	-0.7280	-0.8663	-0.8960	-0.4591	-0.4328	1.3476
1002	0.7335	0.8372	-0.7836	0.6681	0.7121	0.8134	0.7249	0.4232	-0.2052	0.0381
1003	0.7416	0.8817	0.6310	-0.8672	0.7861	0.8481	0.7653	0.4635	1.1542	-1.5245
1004	-0.6815	-0.6738	-0.8336	-0.8937	-0.7304	-0.8742	-0.7025	-0.3601	1.3022	-0.4396
1005	-0.6457	-0.7736	-0.6401	-0.7640	-0.7679	-0.7890	-0.6636	-0.3566	-0.0086	-0.4863
1006	0.6211	0.7150	-0.7694	0.6829	-0.6473	0.8385	0.6147	0.4075	-0.2920	0.1527
1007	0.8096	0.6966	-0.7846	0.6051	0.8705	-0.7274	0.8105	0.3214	-0.3223	0.0237
1008	0.8003	0.7992	-0.8380	0.8707	0.6064	0.6666	0.8160	0.0467	0.0536	0.1961
1009	-0.8572	0.8655	0.6245	-0.6340	0.8985	0.8280	-0.8691	1.4012	1.2536	-0.3339
1010	0.7657	0.6574	-0.6554	0.8034	0.8735	0.8466	0.7640	0.2618	-0.1132	0.1844
1011	0.8420	-0.6211	0.6822	0.8206	0.6710	-0.8552	0.8307	-1.3908	1.6012	0.5802
1012	0.6629	0.7109	0.7299	-0.8234	0.6858	0.7346	0.6320	0.4537	1.1058	-1.1918
1013	0.7170	-0.6122	0.6629	-0.8890	0.8749	0.8811	0.6989	-0.9161	1.0963	-1.2440
1014	-0.6242	-0.8503	0.7802	0.6472	0.6022	-0.7399	-0.6323	-0.5757	1.2026	1.1217
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
1030	0.8605	0.8440	-0.7405	0.8038	0.8792	-0.6740	0.8912	0.5629	1.0734	0.1620



Lampiran 18. (Lanjutan)

Id	bo.y1y3	bo.y2y3	bb.xy1	bb.xy2	bb.y1y2	bb.xy3	bb.y1y3	bb.y2y3	bias
1001	-0,0807	-0,2607	-0,9074	-0,4599	-0,4242	1,3555	-0,0711	-0,2060	1,7660
1002	1,3765	1,3906	0,7236	0,3849	-0,1645	0,0260	1,3908	1,3936	1,9370
1003	0,7985	1,3196	0,7529	0,4113	1,2263	-1,5441	0,9078	1,2771	2,4990
1004	-0,4928	-0,6324	-0,7170	-0,3470	1,3318	-0,4188	-0,5512	-0,5819	1,9099
1005	-0,3925	-0,6532	-0,6890	-0,3741	-0,0386	-0,5464	-0,4900	-0,6349	1,4101
1006	0,0265	1,3269	0,6107	0,3283	-0,1834	0,1119	0,0757	1,3384	1,4565
1007	1,5373	-0,0724	0,8056	0,2914	-0,3000	0,0390	1,5250	-0,1326	1,7209
1008	1,3825	1,1002	0,8070	0,0641	0,0321	0,1841	1,3995	1,0817	1,7383
1009	1,3012	0,9848	-0,8697	1,4996	1,3734	-0,1950	1,4746	0,9802	2,3368
1010	1,6059	1,0575	0,7584	0,2375	-0,0909	0,1345	1,6629	1,0583	1,9787
1011	0,9852	1,1041	0,8259	-1,4008	1,6067	0,5675	0,9905	1,1360	2,5865
1012	0,7600	1,0109	0,6270	0,4327	1,1355	-1,2111	0,7635	1,0109	2,0834
1013	1,4193	1,1425	0,6839	-0,9212	1,0988	-1,1685	1,3236	1,1701	2,5325
1014	1,0029	-0,5721	-0,6500	-0,5911	1,1767	1,1354	0,9656	-0,5470	2,0253
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
1030	1,0938	-0,3816	0,8807	0,5321	1,1004	0,1208	1,1223	-0,3747	1,7214

Lampiran 19. Hasil *resampling* pada kondisi residual menyebar eksponensial, keeratan hubungan tinggi, besaran sampel tinggi, dan  $B = 100$

Id	br.xy1	br.xy2	br.y1y2	br.xy3	br.y1y3	br.y2y3	bo.xy1	bo.xy2	bo.y1y2	bo.xy3
1001	-0,8957	-0,7238	-0,7289	0,7258	-0,7280	-0,8663	-0,9106	-0,2790	-0,2450	1,2788
1002	0,7335	0,8372	-0,7836	0,6681	0,7121	0,8134	0,7371	0,4378	-0,2444	0,0929
1003	0,7416	0,8817	0,6310	-0,8672	0,7861	0,8481	0,7497	0,4699	1,1716	-1,3639
1004	-0,6815	-0,6738	0,8336	-0,8937	-0,7304	-0,8742	-0,7062	-0,2884	1,3974	-0,2868
1005	-0,6457	-0,7736	-0,6401	-0,7640	-0,7679	-0,7890	-0,6414	-0,5234	-0,2518	-0,3377
1006	0,6211	0,7150	-0,7694	0,6829	-0,6473	0,8385	0,6258	0,4403	-0,3437	0,2477
1007	0,8096	0,6966	-0,7846	0,6051	0,8705	-0,7274	0,7994	0,2912	-0,2887	0,1240
1008	0,8003	0,7992	-0,8380	0,8707	0,6064	0,6666	0,8098	0,3874	-0,3229	0,3909
1009	-0,8572	0,8655	0,6245	-0,6340	0,8985	0,8280	-0,8512	1,2664	1,1043	-0,7317
1010	0,7657	0,6574	-0,6554	0,8034	0,8735	0,8466	0,7690	0,1490	0,0146	0,2803
1011	0,8420	-0,6211	0,6822	0,8206	0,6710	0,8552	0,8481	-1,0907	1,2514	0,7472
1012	0,6629	0,7109	0,7299	-0,8234	0,6858	0,7346	0,6430	0,3990	1,2136	-1,2532
1013	0,7170	-0,6122	0,6629	-0,8890	0,8749	0,8811	0,7052	-1,2096	1,4888	-1,0326
1014	-0,6242	-0,8503	0,7802	0,6472	0,6022	-0,7399	-0,6370	-0,4903	1,3472	1,2623
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
1030	0,8605	0,8440	-0,7405	0,8038	0,8792	-0,6740	0,8521	0,3377	1,3421	0,3542

## Lampiran 19. (Lanjutan)

Id	bo.y1y3	bo.y2y3	bb.xy1	bb.xy2	bb.y1y2	bb.xy3	bb.y1y3	bb.y2y3	bias
1001	-0,1588	-0,4469	-0,9166	-0,2945	-0,2561	1,2886	-0,1479	-0,4544	1,6914
1002	1,3346	1,2347	0,7348	0,4226	-0,2256	0,0614	1,3641	1,2465	1,9189
1003	0,8835	1,1705	0,7449	0,4394	1,2142	-1,3888	0,9481	1,1506	2,3805
1004	-0,6590	-0,4318	-0,7141	-0,2917	1,3971	-0,2845	-0,6312	-0,4474	1,8608
1005	-0,2300	-0,5524	-0,6583	-0,5290	-0,2622	-0,3365	-0,2295	-0,5519	1,2647
1006	-0,1190	1,2228	0,6239	0,4107	-0,3090	0,2331	-0,1028	1,2393	1,4333
1007	1,4399	-0,5998	0,7984	0,2843	-0,2815	0,0969	1,4679	-0,5865	1,7745
1008	1,1632	0,9324	0,8060	0,3589	-0,2944	0,3699	1,1864	0,9449	1,7060
1009	0,9221	1,2375	-0,8549	1,2746	1,1202	-0,7232	0,9350	1,2409	2,4345
1010	1,4746	1,1980	0,7641	0,0966	0,0757	0,2717	1,4842	1,1855	1,9308
1011	0,8009	1,2017	0,8427	-1,1324	1,2952	0,7591	0,7863	1,2218	2,4045
1012	0,6224	1,1235	0,6378	0,3915	1,2118	-1,2346	0,7099	1,0606	2,1855
1013	1,1125	1,0869	0,6971	-1,1760	1,4438	-0,9952	1,0624	1,1035	2,6277
1014	0,8297	-0,3831	-0,6441	-0,4994	1,3299	1,3179	0,8571	-0,3497	2,1034
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
1030	1,1639	-0,5334	0,8488	0,3331	1,3389	0,3343	1,1277	-0,5001	1,8908



Lampiran 20. Hasil *resampling* pada kondisi residual menyebar eksponensial, keeratan hubungan tinggi, besaran sampel tinggi, dan  $B = 2000$

Id	br.xy1	br.xy2	br.y1y2	br.xy3	br.y1y3	br.y2y3	bo.xy1	bo.xy2	bo.y1y2	bo.xy3
1001	-0,8957	-0,7238	-0,7289	0,7258	-0,7280	-0,8663	-0,9106	-0,2790	-0,2450	1,2788
1002	0,7335	0,8372	-0,7836	0,6681	0,7121	0,8134	0,7371	0,4378	-0,2444	0,0929
1003	0,7416	0,8817	0,6310	-0,8672	0,7861	0,8481	0,7497	0,4699	1,1716	-1,3639
1004	-0,6815	-0,6738	0,8336	-0,8937	-0,7304	-0,8742	-0,7062	-0,2884	1,3974	-0,2868
1005	-0,6457	-0,7736	-0,6401	-0,7640	-0,7679	-0,7890	-0,6414	-0,5234	-0,2518	-0,3377
1006	0,6211	0,7150	-0,7694	0,6829	-0,6473	0,8385	0,6258	0,4403	-0,3437	0,2477
1007	0,8096	0,6966	-0,7846	0,6051	0,8705	-0,7274	0,7994	0,2912	-0,2887	0,1240
1008	0,8003	0,7992	-0,8380	0,8707	0,6064	0,6666	0,8098	0,3874	-0,3229	0,3909
1009	-0,8572	0,8655	0,6245	-0,6340	0,8985	0,8280	-0,8512	1,2664	1,1043	-0,7317
1010	0,7657	0,6574	-0,6554	0,8034	0,8735	0,8466	0,7690	0,1490	0,0146	0,2803
1011	0,8420	-0,6211	0,6822	0,8206	0,6710	-0,8552	0,8481	-1,0907	1,2514	0,7472
1012	0,6629	0,7109	0,7299	-0,8234	0,6858	0,7346	0,6430	0,3990	1,2136	-1,2532
1013	0,7170	-0,6122	0,6629	-0,8890	0,8749	0,8811	0,7052	-1,2096	1,4888	-1,0326
1014	-0,6242	-0,8503	0,7802	0,6472	0,6022	-0,7399	-0,6370	-0,4903	1,3472	1,2623
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
1030	0,8605	0,8440	-0,7405	0,8038	0,8792	-0,6740	0,8521	0,3377	1,3421	0,3542

## Lampiran 20. (Lanjutan)

Id	bo.y1y3	bo.y2y3	bb.xy1	bb.xy2	bb.y1y2	bb.xy3	bb.y1y3	bb.y2y3	bias
1001	-0,1588	-0,4469	-0,9153	-0,2930	-0,2532	1,2827	-0,1550	-0,4486	1,6964
1002	1,3346	1,2347	0,7349	0,4260	-0,2298	0,0642	1,3590	1,2484	1,9175
1003	0,8835	1,1705	0,7452	0,4436	1,2081	-1,3952	0,9184	1,1718	2,3718
1004	-0,6590	-0,4318	-0,7131	-0,2853	1,4069	-0,2831	-0,6390	-0,4412	1,8684
1005	-0,2300	-0,5524	-0,6571	-0,5364	-0,2724	-0,3306	-0,2220	-0,5492	1,2709
1006	-0,1190	1,2228	0,6227	0,4170	-0,3173	0,2331	-0,1021	1,2368	1,4381
1007	1,4399	-0,5998	0,7980	0,2831	-0,2814	0,0978	1,4661	-0,5944	1,7796
1008	1,1632	0,9324	0,8059	0,3767	-0,3120	0,3758	1,1775	0,9506	1,7223
1009	0,9221	1,2375	-0,8536	1,2888	1,1358	-0,7002	0,9599	1,2350	2,4335
1010	1,4746	1,1980	0,7650	0,1056	0,0629	0,2744	1,4791	1,1914	1,9303
1011	0,8009	1,2017	0,8438	-1,1216	1,2817	0,7390	0,8099	1,2081	2,3829
1012	0,6224	1,1235	0,6396	0,3846	1,2224	-1,2404	0,6909	1,0759	2,1804
1013	1,1125	1,0869	0,6966	-1,1756	1,4439	-0,9699	1,0328	1,1252	2,6120
1014	0,8297	-0,3831	-0,6455	-0,4936	1,3403	1,3221	0,8410	-0,3392	2,0960
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
1030	1,1639	-0,5334	0,8505	0,3134	1,3619	0,3270	1,1462	-0,5053	1,9062